

د. دولت عبد الرحيم ابراهيم

الحيولوحات والكائنات الحية

مكتبة الأسرة



الأعمال العلمية



المصرية العامة للكتاب

مهرجان القراءة للجميع ١٩٩٦

الجيولوجيا والكائنات الحية
عند إخوان الصفا



مهرجان القراءة للجميع ٩٦
مكتبة الأسرة
برعاية السيدة سوزان مبارك
(الأعمال العلمية)

الجيولوجيا والكائنات الحية	الجهات المشتركة:
عند إخوان الصفا	جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
د. نولت عبد الرحيم إبراهيم	وزارة الثقافة
الغلاف	وزارة الإعلام
الانجاز الطباعي والفنى	وزارة التعليم
محمود الهندى	وزارة الحكم المحلى
	المجلس الأعلى للشباب والرياضة
	التنفيذ: هيئة الكتاب
المشرف العام ..	
د. سمير سرحان ..	

الجيولوجيا والكائنات الحية

عند إخوان الصفا

د. دولت عبد الرحيم إبراهيم

على سبيل التقديم . . .

لأن المعرفة أهم من الثروة وأهم من القوة في عالمنا المعاصر وهي الركيزة الأساسية في بناء المجتمعات لمواكبة عصر المعلومات.. من هنا كان مهرجان القراءة للجميع دلالة على الرغبة الطموحة في تنمية عالم القراءة لدى الأسرة المصرية أطفالاً وشباباً ورجالاً ونساءً..

وكان صدور مكتبة الأسرة ضمن مهرجان القراءة للجميع منذ عام ١٩٩٤ إضافة بالغة الأهمية لهذا المهرجان كاضخم مشروع نشر لروائع الأدب العربي من أعمال فكرية وإبداعية وأيضاً تراث الإنسانية الذي شكل مسيرة الحضارة الإنسانية مما يعتبر مواجهة حقيقية للأفكار المدمرة.

هكذا كانت مكتبة الأسرة نافذة مضيئة لشباب هذه الأمة على منافذ الثقافة الحقيقية في الشرق والغرب وعلى ما أنتجته عبقرية هذه الأمة عبر مسيرتها التنويرية والحضارية..

إن مئات العناوين وملايين النسخ من أهم منابع الفكر والثقافة والإبداع التي تطرحها مكتبة الأسرة في الأسواق بأسعار رمزية أثبتت التجربة أن الأيدي تتخاطفها وتنتظرها في منافذ البيع ولدى باعة الصحف وهو مظهر حضارى رائع يشهد للمواطن المصرى بالجدية اللازمة والرغبة الأكيدة فى الإسهام فى ركب الحضارة الإنسانية على أن يأخذ مكانه اللائق بين الأمم فى عالم أصبحت السيادة فيه لمن يملك المعرفة وليس لمن يملك القوة.

وللعام الثالث تواصل مكتبة الأسرة إشعاعها الثقافى حيث تقدم هذا العام ١٧٢ كتاباً فى سبع سلاسل يصدر منها ما يقارب ١٨ مليون نسخة كتاب فى اضمخم مشروع ثقافى قومى تشهده مصر الحديثة..

د. سمير سرحان

أهداء

الى محبى العلم والثقافة والبحث والعلم

أهدى لهم هذا الجهد المتواضع

والى زوجى الغالى الذى دفعنى الى مواصلة مسيرة البحث
العلمى ووفر لى الوقت والجهد

دكتورة / دولت عبد الرحيم

المقدمة

تحتل جماعة اخوان الصفا مكانة بارزة في تاريخ الفكر العلمي والفلسفي ويعتبر رجالها من أبرز علماء الحضارة العربية في النصف الثاني من القرن الرابع الهجري الموافق القرن العاشر الميلادي .

وكان موطن جماعة اخوان الصفا بين البصرة لطائفة وبغداد لطائفة أخرى ، ولم يصرف الكثير عن شخصياتهم وهم جماعة سرية كانوا يتبعون مذهباً متعدد الجوانب متشعب المصادر ويعبر عن استفادتهم من العديد من الثقافات الدينية والفلسفية ومن بينها الفلسفة الأفلاطونية والفلسفة الأرسطية والفلسفة الأفلوطينية بالإضافة الى الفكر الشرقي القديم في العديد من البلدان .

ولكى يقيم اخوان الصفا بعض أركان مذهبهم على أسس علمية ، وضعوا رسائل تعتبر موسوعة ضمت بين دفتيها مبادئ العلوم التي كانت معروفة في البلاد العربية حتى القرن الرابع الهجري ولا سيما تلك التي

ترجمت من اليونانية ولقد اعترف اخوان الصفا بأنهم
ألفوها كنماذج ومقدمات فلم يتوسعوا في بسط
قضاياها .

ونود أن نشير الى أن اخوان الصفا قد تركوا لنا
ثروة علمية وأبحاث قيمة في مجال علم الجيولوجيا وعلم
الجغرافيا وعلم الاحياء وعلم الموسيقى .

وأن دراسة الجوانب العلمية عند اخوان الصفا
والتركيز على الاتجاه العلمي الذي التزموا به يبين لنا
ان الحضارة الاسلامية اذا كانت قد قدمت لنا مفكرين
ركزوا تركيزا كبيرا على البحث في المجالات الالهية
والميتافيزيقية وذلك النعم الذي نجده عند علماء الكلام
والمصوفية ، فانها قدمت لنا ما يدل على الاهتمام بالجوانب
العلمية أيضا هذا الاهتمام الذي نجده عند اخوان
الصفا .

وتضمنت الدراسة فصلين الفصل الأول تبين فيه
دراسة علوم الأرض أو علم الجيولوجيا ، وسأتبع فيه
دراسة اخوان الصفا لعلم المعادن وتعريفها وخصائصها
وكيفية استخراجها وستوضح دراستهم لعلم الصخور
وعلوم البحار وتعريف السحاب وظاهرة التحات وظاهرة
التجوية وكيفية انتقال البحار وتكوين الجبال والرياح
وأيضا علوم التعدين وعلم المساحة والخرائط وعلم
الجغرافيا مع التركيز على المنهج الذي أتبعه وسوف يتبين

لنا أنهم اعتمدوا على المنهج الوصفي والمنهج الاستقرائي
فضلا عن المنهج التمثيلي الذي يقوم على التشبيه والتمثيل
لتوضيح المعنى وتوصيل الفكرة .

أما الفصل الثاني وسوف نوضح فيه دراسة علم
الكائنات الحية أو ما يطلق عليه « علم الأحياء » سوف
نتناول أصل الكائنات الحية ثم نعرض تصنيفهم للكائنات
الحية مع المقارنة بين تصنيفهم هذا وتصنيف القدماء
السابقين عليهم والمحدثين الذين أتوا بعدهم .

وسوف نشير إلى أفهم نتحدثوا عن التطور والكمون
وسنعرض مقارنة بين آرائهم في التطور وبين السابقين
عليهم والمعاصرين لهم والمحدثين وسنوضح موقفهم من
الكمون .

وبعد ذلك نتناول دراستهم للنبات من حيث أصله
وتعريفه ونوعه وخصائصه ومراحل تطوره والفرق
بينه وبين الحيوان وسنوضح أيضا أفضل نوع من النبات
وأقل نوع من النبات .

وسأتبع بعد ذلك دراستهم للحيوان وتعريفه
وخصائصه وأنواعه وتشريح أجزائه وبيان أفضل
الحيوانات وبيان أقل الحيوانات .

ثم بعد ذلك سيتوضح آرائهم في الإنسان ودراسته
من حيث نشأته وتعريف حواسه ، وبعد ذلك سندرس
ظاهرة الكون والفساد أو فناء الكائنات الحية والنشوء
والارتقاء وسوف يتضح لنا موقف اخوان الصفا من
الإنسان وهل هو حلقة متسلسلة من حلقات الكائنات
الحية وينطبق عليه الفناء والفساد أو الكون والنشوء
وذلك سوف يتضح لنا جلياً من خلال دراسة هذا
الفصل .

دكتورة / دوليت عيد الرحيم

الفصل الأول

علوم الأرض (الجيولوجيا) عند اخوان الصفا

- أولا : علم المعادن والأحجار الكريمة
- ثانيا : علم الصخور
- ثالثا : علم الأرض الطبيعي
- رابعا : علم الأرصاد الجوية
- خامسا : علوم البحار
- سادسا : علوم الحياة
- سابعا : التعدين
- ثامنا : الجيوكمياء

علوم الأرض (الجيولوجيا) عند اخوان الصفا

تمهيد :

نحاول في هذا الفصل الكشف عن أهمية التراث العلمي الجيولوجي عند اخوان الصفا ، وترجع نشأة هذا التراث الى المصريين القدماء والاغريق وبعض الشعوب القديمة الأخرى ، الى أن وصل الى اخوان الصفا ، وقد أضافوا له المزيد من جهودهم البارزة ، والتي كان لها أثر كبير على علماء الجيولوجيا في العصر الوسيط ، من أمثال ألبرت الكبير ، وألب توماس الأكويني ، وفي العصر الحديث من أمثال أيرازموس سستيلا ، والدروفاندس ، وجورج أكريكولا ، وبرنار باليس ، وجيمس هاتون ، وغيرهم من الذين ناضلوا في بناء علم الجيولوجيا الحديث .

وتوضح أن مقاهيم علم الجيولوجيا لم تكتمل وتتوطد أركانها بين العلوم الحديثة الا متأخرا مع مطلع القرن التاسع عشر .

وتستهدف دراستنا في هذا الفصل أمرين هامين هما - على وجه التحديد -

أولهما : اثبات الطريقة العلمية والروح المنهجية
لرسائل اخوان الصفا التي ذكروا فيها العلوم الخاصة
بعلوم الأرض كعلم المعادن والصخور والجبال والبحار
والرياح ، وأيضا تفسير الظواهر الطبيعية كظاهرة
الرعد والبرق والصواعق - وتتلخص الطريقة العلمية
(المنهجية) في الملاحظة والتجربة والفرض ، فضلا عن
استخدام المنهج التمثيلي « التشبيهي » وتطبيقه في
دراساتهم .

ثانيهما : دراسة تاريخية لمصدر الفكرة العلمية من
بدء جذورها الى تطورها على يد اخوان الصفا وما وصلت
اليه من تقدم وتطور على يد العلماء المحدثين فيما بعد .
ونحاول أيضا رصد وحضر الأفكار العلمية الجيولوجية
التي ذهب اليها اخوان الصفا ، وموقف العلم الحديث
منها ، وهل مازالت تواكب العصر الحديث مع تقييم
أفكارهم في العصر الذي عاشوا فيه .

أولا : علم المعادن والأحجار الكريمة (١) :

يذهب اخوان الصفا الى أن « الجواهر المعدنية
مختلفة في طباعها وطبيعتها والوائها وروائحها كل ذلك
يعسب اختلاف ترب بقاع معادتها ومياها وتغيرات
أهويتها » (٢) .

(١) . علم المعادن : انظر : الحق « ثبت المصطلحات » ، ص ٢٧٦ .

(٢) اخوان الصفا ، ج ٢ رسالة ٥ ، ص ٧٨ .

وصنفوا الجواهر المعدنية الى ثلاثة أنواع ، « فمنها ما يتكون في التراب والطين والأرض السبخة ويتم نضجه في السنة أو أقل منها كالكبريت والأملاح والشبوب والزاجات وما شاكلها ومنها ما يتكون في قعر البحار وقرار المياه ولا يتم نضجه الا في سنة أو أكثر ، منها كالدر والمرجان ، فان أحدهما نباتي وهو المرجان والآخر حيواني وهو الدر ومنها ما يتكون في كهوف الجبال وجوف الأحجار وخلل الرمال ، ولا يتم نضجه الا في سنين كالذهب ، والفضة ، والنحاس ، والحديد ، والرصاص ، وما شاكلها ، ومنها ما لا يتم نضجه الا في عدة سنين كالياقوت والزبرجد والعقيق وما شاكلها» (٣)

ونستخلص مما سبق أنهم قد وصفوا لنا أنواع الجواهر المعدنية وكيفية انصهارها ونضجها ويمكن التعبير عن قولهم هذا بالمعنى الحديث عن خصائص علم المعادن مثل الصلادة Hardness ويتضح ذلك من رسائلهم أنهم ذهبوا الى أن « الماس لا يقهره شيء من الأحجار واليواقيت أحجار شديدة اليبس لا تعمل فيها المبادر لشدة صلابتها الا بالماس » (٤) .

وقد ميزوا المعادن والأحجار النكرمة ومعروفة خواصها وحاولوا اجراء بعض الاختبارات الكيميائية

(٣) اخوان الصفا : ج ٢ ، رسالة ٥ ص ٧٩ .

(٤) المصدر السابق ، ص ٧٦ .

ويعتبروا قد ساهموا في وضع أساس مقياس موهز
الصلادة وكان لهم منهج متميز في معالجة هذه الأمور .

الوزن النوعي : Specific gravity

اهتم اخوان الصفا بتعيين الأوزان النوعية للمعادن
والجواهر واعتمدوا عليها كأحد الأسس في تصنيفها .

اللون : Faslbility

صنفوا المعادن على أساس ملاحظتهم لألوان الجواهر
وصنفوا اليواقيت حسب اللون ، كما اهتموا بالشفق
في المعادن ، والشفافية ووصفوا الماس بأنه جوهر مشف
واهتموا أيضا بالبريق والشكل البلوري .

قابلية المعادن للانصهار :

تحدثوا عن قابلية المعادن للانصهار ، وذهبوا الى
أن « النار هي القاضى بين الجواهر المعدنية والمتحكم
فيها كلها ، والفرق بينها وبين ما كان من غير جنسها ،
فأشرفها هي التي لا تقدر النار أن تفرق بين أجزائها
مثل الذهب والياقوت وذلك لشدة اتحاد أجزائها بعضها
ببعض » (٥) .

(٥) المصدر السابق ، ص ٨٩ ، ٩٠ وما بعدها .

ويصنفون المعادن حسب قابليتها للانصهار ، فعلى سبيل المثال : « ومن الجواهر المعدنية ما هو حجري صلب ، لكنه يذوب بالنار ويجمد اذا برد مثل الذهب والفضة والنحاس » (٦) .

التنقيب عن المعادن : Mineral Prosection

يتضح لنا من خلال رسائل اخوان الصفا وبخاصة الرسالة الخامسة « فى تكوين المعادن » وصف للبيئات الجيولوجية لتكوين المعادن ، واظهار علاقة المعدن بالبيئة الصخرية التى يوجد فيها ، وبحيث كونها دلالة وجوده وتشبيه ذلك بعلاقة أنواع النبات والحيوان بالبيئة (٧) . وتعد محاولتهم عن علم التنقيب المعدنى هى أول محاولة من نوعها ، وبذلك تتجلى انجازاتهم فى علم المعادن ويبرز الجهد الذى قاموا به من خلال الكشف عن وصف خصائص المعادن من الشفافية والبريق والشكل البلورى والمحك والقابلية للانصهار ، وكذلك عن قطع الأحجار الكريمة وصقلها .

وتكشف لنا محاولتهم فى اهتمامهم بلغات أسماء المعادن والأحجار الكريمة وبينوا كيفية استغلال المعادن

(٦) المصنوع السابق ، ص ١٠٢ .

(٧) د. محمد يوسف حسن : اثر الفكر الاسلامى فى تطور علم الجيولوجيا ص ١٥ ، مجلة المجمع العلمى العراقى ، بغداد تحت الطبع .

وذكروا أن الأحجار الكريمة التي لم تقتصر على الزينة فقط .

ونستخلص من كل ما سبق أن آراء اخوان الصفا في المعادن تكاد تقترب من مفهوم العلم الحديث وهي ان كانت لا تعطى الصورة كاملة الا أنها تبين على الاقل المدى الذى وصل اليه العلم العربى من خلال تلك الفترة الزمنية من مستوى رفيع .

ثانيا : علم الصخور : Petrology

ساهم اخوان الصفا فى وضع أساس علم الصخور وعبروا عن الحركات البانية للجبال ، وابتكروا بعض النظريات عن كيفية تكوينها ، والتاريخ الطبقي للصخور ، الذى يشتمل على أصلها وحالتها الراهنة والتغيرات التى طرأت عليها واضمحلالها .

١ - تكوين الجبال :

وضع اخوان الصفا كيفية تكوين الجبال ، فهم أول من أورد وصفا كاملا للدورة الجيومورفية Geomorphiccycle (٨) وقدموا وصفا عن تكوين الجبال

(٨) معنى الجيو : أرض ومورفيه معناها وصف ، وهو علم وصف سطح الأرض ، الشواطىء ، الأنهار ، السهول ، والجبال من حيث الوصف والشكل ، أما التعليل من حيث التركيب يكون جيولوجيا .

فذهبوا الى أن « . . . نريد أن نصف طرفا عن كيفية
تكوين الجبال في البحار وكيف يصير الطين اللين أحجارا ،
وكيف تنكسر الأحجار فتصير منها حصى ورملًا وكيف
تحملها سيول الأمطار الى البحار في جريان الاودية
والآنهار ، وكيف ينمقد من ذلك الطين والرمل في قعور
البحار حجارة وجبالا » (٩) .

ولقد فسروا نشأة الجبال بنظرية الجيوسنكلينات،
Geosynclines (١٠) ويتضح ذلك من خلال
قولهم : « . . . وأن البحار لشدة أمواجها وشدة اضطرابها
وفورانها تبسط تلك الرمل والحصى في مقرها ساف
فوق ساف (١١) لطول الزمان والدهور ويتبدد بسبب
فوق بعض وينبت في قعور البحور جبالا وتلالا كما تتبدد
من هبوب الرياح ادعاص (١٢) الرمل في البراري
البراري والقفار . . . » واعلم يا أخى أنه كلما انتظمت
قعور البحار من هذه الجبال والتلال التي ذكرنا أنها
تثبت فان الماء يرتفع ويطلب الاتساع » (١٣) ، ولقد

(٩) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٤ ص ٨٤ .

(١٠) الجيوسنكلينات : طبقات ارضية اقليمية الى اسفل مثل جبال طبقات

المقطم ، ومثل جبال الالب والهيماالايا .

(١١) الساف : سف اللبن أو الأجر في الحائط واستعمالها بمعنى الطبقة

Bad (yer)

(١٢) الازعاص : جمع دعص : الرمال المتجمعة والمعنى الفنى هنا يشير الى

تجمعات الكثبان الرملية وتكاثفها في مساحات واسعة مما يسمى آلات بحار

الرمل (Sand Seac) .

(١٣) اخوان الصفا : ج ٢ ، ص ٩٠ .

ظل هذا التفسير لنشأة الجبال عند اخوان الصفا نحو
تسعمائة عام الى أن جاء (دانا وهال (Dan & Hall
(١٨٧٣ م) وقدا أول تفسير علمي لنشوء الجبال
بهذه الكيفية .

٢ - التاريخ الطبيعي للصخور : Natural History of Rocks

(أ) أصل الصخور : Origin of Rocks

فسر اخوان الصفا كيفية تكوين الصخور وبحثوا
عن أصلها ، وأن الصخور تنشأ عن طريق تكسير الحجارة
التي تتحول بعد ذلك الى حصى ورمل وتحملها بعد ذلك
سيول الأمطار الى البحار وأيضا في جريان الأودية
والأنهار (١٤) .

ولقد سبق جابر بن حيان اخوان الصفا وتحدث عن
أصل الصخور ، وأيضا الرازي ، والبيروني ، وابن سينا .

(ب) التغيرات التي تطرأ على الصخور : Alterations

تنبأ اخوان الصفا الى التغيرات التي تطرأ على
الصخور وذلك من خلال ملاحظتهم للصخور وتحدثوا عن
الدورة الجيومورفية (١٥) ووضحوا كيفية تفتت

(١٤) المصدر السابق : ج ٢ ص ٧٩ .

(١٥) د . محمد يوسف حسن : أثر التراث العربي في بعث الفكر الجيولوجي

قبل عصر النهضة ، مجلة المورد ، بغداد ، مجلد ٩ ، عدد (١) ، عام ١٩٨٠ ،

ص ١٣٥ .

الصخور بالتجوية (١٦) ، سواء باختلاف الحرارة أو الصواعق أو غيرها من عوامل التجوية الطبيعية ، وبعد تناول ابن سيناء (١٧) التغيرات التي تطرأ على الصخور في كتابه « الشفاء » ، ولقد تمت ترجمة جزء من كتبه في المعادن إلى اللاتينية في القرون الوسطى (١٨) .

(ج) تعاقب الطبقات : Super Position of Strata

يصف اخوان الصفا تعاقب الطبقات في الرسالة التاسعة عشرة وذهبوا إلى أن « كرة الأرض بجمالها وجميع أجزائها ، وعميقها وظاهرها وباطنها طبقات سافاً فوق ساف متلبدة متمقدة مختلفة التركيب والخلقة » (١٩) وتحدث ابن سينا (٣٧١ - ٤٢٨ هـ) بشكل أكثر تفصيلاً من اخوان الصفا عن تعاقب الطبقات فهو يعد واضح أساس علم الطبقات ، فقد تحدث في كتاب الشفاء عن ظاهرة الطباقية وأسطح الطباقية وتعاقب الطبقات (٢٠) .

(١٦) التجوية هي عملية تآكل الصخور بواسطة الرياح والأمطار وتأثير الشمس في مكانها .

(١٧) ابن سينا (٣٧١ - ٤٢٨ هـ) ، الشفاء ص ٤٥ .

(١٨) د. محمد يوسف حسن : أثر التراث العربي في بعث الفكر الجيولوجي قبل عصر النهضة .

(١٩) د. محمد يوسف : أثر التراث العربي في بعث الفكر الجيولوجي قبل عصر النهضة ، ص ١٢٢ .

(٢٠) ابن سينا : كتاب الشفاء ، ص ٤٥ .

ثالثا : علم الأرض الطبيعي :

قدم اخوان الصفا دراسة وافية عن علوم الأرض وذلك يتضح من خلال الرسالة الرابعة وهي « علم الجغرافيا » فقدموا وصفا عن الأرض وانها كروية ، كما عللوا عن ضرورة كروية الأرض ، لأن الكرة اكمل الأشياء الهندسية وقدموا دراسة عما يتعلق بتوزيع اليابس والماء والتضاريس .

ومن خلال دراسة رسائلهم نجد أن لديهم اهتمام بالبحث في الأنهار والآبار وهو ما يطلق عليه العلم الحديث الآن اسم « الجيومورفولوجيا » بل نجد لديهم دراسة عن علم « الأرض الطبيعي » .

١ - وصف الأرض ٢ - شكل الأرض .

يتضح لنا من خلال رسائلهم أنهم قدموا وصفا شاملا عن شكل الأرض ، وذهبوا الى كرويتها متابعين في ذلك رأى بطليموس (٢١) . كما وصفوا شكل

(٢١) نسبة الى كلاوديوس بطليموس Claudius Ptolemaios فلكي رياضي وجغرافي عاش في الاسكندرية بين سنتي ٨٥ ، ١٦٠ ميلادين واهتم بدراسة مشاهدات وعلوم اسلافه ابولونيوس البرجاوي أرتوستينس ، بوزيد ونيوس ، وهيبارخ . ثم قام بصياغة نظرية متكاملة عن بناء الكون تعتمد على اعتبار الأرض ساكنة في مركزه والكواكب السبعة بما فيهم الشمس والقمر تدور حولها في مدارات ثابتة شبه دائرية ، انظر : جاليليو جاليليو جاليليه : حوار حول النظام الرئيسي للكون النظام البطليموسي والنظام الكوبرنيقي ، ج ١ ، ترجمة وتحقيق د. محمد أسعد عبد الرؤوف ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٩١ ، سلسلة الالف كتاب (الثاني) ٩٦ ، ص ١٩ .

الأرض بأنها جسم مدور مثل الكرة ، وهى واقعة فى الهواء وأن الله يجمع جبالها وبحارها وبراريها وعماراتها وخرابها والهواء محيط بها من جميع جهاتها شرقها وغربها وجنوبها وشمالها » (٢٢) . وذهبوا الى أن بعد الأرض من السماء من جميع جهاتها متساو وأعظم دائرة فى بسيط الأرض ٢٥٤٥٥ ميلا ٦٨٥٥ فرسخا وقطر هذه الدائرة هو قطر الأرض ٦٥٥١ ميلا ٢١٦٧ فرسخا بالتقريب ومركزها هى نقطة متوهمة فى عمقها نصف القطر وبعدها من ظاهر سطح الأرض من جميع الجهات متساو لأن الأرض بجميع البحار التى على ظهرها كرة واحدة وليس شئ من ظاهر سطح الأرض من جميع جهاتها هو أسفل الأرض كما يتوهم كثير من الناس ممن ليس له رياضة بالنظر فى علم الهندسة والهيئة . . » (٢٣) .

(ب) توزيع اليابس والماء :

أشار اخوان الصفا الى أن الأرض نصفها مغطى بالبحر الأعظم المحيط والنصف الآخر مكشوف « مثلها مثل بيضة غائصة نصفها فى الماء والنصف الآخر نائى

(٢٢) اخوان الصفا : ج ١ رسالة ٤ ص ١١٢ .

(٢٣) اخوان الصفا ، ج ١ رسالة ٤ ص ١١٢ .

من الماء ، وهذا النصف المكشوف نصف منه خراب مما يلي الجنوب من خط الاستواء والنصف الآخر هو الربع المسكون مما يلي الشمال من خط الاستواء » (٢٤) .

واعتبر اخوان الصفا أن الربع الشمالي المسكون من الأرض « يحيط به سبعة أبجركبار ، وفي كل بحر منها عدة جزر تكسر كل جزيرة منها عشرون فرسخا الى مائة فرسخ » (٢٥) .

حركات الأرض :

يصنف اخوان الصفا حركات الأرض الى ثلاثة أنواع هي الزلازل ومنها الخسوف ، ومنها الأرجعتان وسوف نشرح بالتفصيل تفسير حركة الزلازل والأرجعتان فيما بعد قليل عند تحدثنا عن الزلازل .

وهم يفسرون حركة الأرجعتان بأن الحكماء قالوا : ان الأرض تتأرجح تارة من الجنوب الى الشمال وتارة بالعكس ، ولكن الناس لا يَحْسُون بها لكبر الأرض وعظمتها ، ويقدم اخوان الصفا أمثلة تشبيهية على ذلك بأن أهل المراكب في البحر لا يحسّون بحركتها عند شدة سوق الرياح لها » (٢٦) .

(٢٤) المصدر السابق ص ١١٤ وسوف نتناوله بالتفصيل عند الحديث عن

الزلازل ، ص ١٠٢ من هذا الفصل .

(٢٥) المصدر السابق ، ص ١١٤ .

(٢٦) المصدر السابق ، ص ٤٩ .

وضح اخوان الصفا أن ظاهرة تأرجح الأرض (٢٧) في بدء الخلق واستمرار هذا التأرجح بشكل غير محسوس وبذلك يعدون هم أول العلماء العرب الذين نبهوا الى ظاهرة تأرجح الأرض واطلقوا عليها الاربعتان * كما أنهم هم أول من لاحظوا ظاهرة التفلطح في شكل الأرض في قولهم عن أثر الشمس في الأرض : « * * » وإنما تجذبها الى حيث دارت ومعها وكيف مالت وكان يجب أن يرتفع القطبان وينخفضان تارة * * » وقد ثبت حديثا أن هناك ارتفاعا بمقدار خمسين ميلا عن القطب الشمالى يقابله انخفاض المقدار نفسه * .

(١) طغيان البحار وتراجعها :

يفسر اخوان الصفا كيفية طغيان البحار وتراجعها بقولهم : « اعلم يا أخى أن هذه المواضع تتغير وتبدل على طول الدهور والأزمان وتصير مواضع الجبال بؤابى وقلوات ، وتصير مواضع البرارى بحارا وغدران وأنهارا ويصير مواضع البحار جبالا وتلالا وسهبا وأجاما ورمالا ، وتصير مواضع العمران خرابا » (٢٨) .

(٢٧) المصنفون السابق ، ص ٤٩ ، وصفوا تقدم أسباب أخرى لظاهرة تأرجح الأرض عند الحديث عنها * .

(٢٨) اخوان الصفا ، ج ٢ رسالة ٥ ص ٨٠ .

(ب) دورة التحات (٢٩) والدورة التحولية

Erosion & Metamor Phiccyole

بعد اخوان الصفا هم أول من وصف الدورة التحولية وقد اشتملت رسائلهم على اقدم شرح لعناصرها، ولقد قيم علماء الجيولوجيا المحدثون شرح اخوان الصفا لدورة التحات والدورة التحولية للصخور على الأخص بالنسبة لذكر عملية التسهب وتطور الشواطىء يعتبر فتحا جديدا فى علم الجيولوجيا لم يسبقه اليهم أحد فى أوروبا « (٣٠) » .

١ - التسهب (٣١) Peneplation

عبر اخوان الصفا عن مفهوم التسهب فى الرسالة الخامسة من الجسمانيات والطبيعيات بأن التسهب يعنى أن الجبال الشامخة تنخفض وتقتصر حتى تستوى مع وجه الأرض (٣٢) ، ولقد ظل هذا التعبير عن مفهوم التسهب معمول به الى أن جاء « جيمس هاتون » بعدهم بحوالى ثمانمائة عام . ولقد أشار الى هذا الموضوع فى كتابه « نظرية الأرض » فى القرن الثامن عشر .

(٢٩) التحات تعنى تكسير الصخور ونقلها وخلق مستوى سطح شبه مستوى .

(٣٠) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٥ ص ٨٠ .

(٣١) التسهب : يعنى أن تأتى عوامل تزيل التضاريس فتجعل الأرض مستوية فتجعلها سهبا .

(٣٢) اخوان الصفا : ص ٨٠ وايضا : د محمد يوسف حسن : أثر التراث العربى فى بعث الفكر الجيولوجى ، ص ١٢٥ .

٢ - التجوية Weathering

من خلال رسائلهم نجد أنهم قد عبروا عن مفهوم التجوية بأنها نتيجة أن الأحجار تنكسر وينتج عن هذا الكسر أنها تصبح حصى ورملًا (٣٣) .

٣ - التحات والنقل Erosin & Transport

شرح اخوان الصفا ظاهرة التحات وأنها تنتج عن الحصى والرمل الذي تحمله سيول الأمطار إلى البحار في جريان الأودية والأنهار (٣٤) . ثم تكتمل الدورة التحولية بترسيب المواد الفتاتية طبقات بعضها فوق بعض في قعر البحار حتى تمتلئ هذه بها فتبين فيها الجبال التي تتعرض للتسهب من جديد . ويمكن القول بأن اخوان الصفا قد قدموا من خلال رسائلهم وصفا تاما عن تفتت الصخور بالتجوية الطبيعية إلى نقل المواد الفتاتية بالمياه الجارية مع وصف الجيومورالوجية الأودية والأنهار (٣٥) .

(ج) توازن القشرة الأرضية Isostasy

يعد اخوان الصفا هم أول من ابتكروا نظرية توازن القشرة الأرضية ، ويظهر ذلك بوضوح من خلال

(٣٣) المصدر السابق ، ص ٨٠ .

(٣٤) المصدر السابق ، ص ٨٤ .

(٣٥) اخوان الصفا : الرسائل ص ٨٤ .

قولهم : « وأن الجبال التي ذكرنا بأنها كالمسنيات للبحار والبريدات لها فهي رأسية في الأرض أصولها شامخة في الجو ، رؤوسها شائقة في الهواء ، ارتفاعها ممتد على وجه الأرض » (٣٦) .

(د) الزلازل :

اجتهد اخوان الصفا في البحث عن أسباب حدوث الزلازل فقالوا : « وأما أسباب الزلازل فهي البخار المحتقن في باطن الأرض ليطلب الخروج فيهب بعض بقاع الأرض وربما ينشق ظاهر الأرض ، والبقاع ويقع في تلك الأهوية كما ينخسف سقف البيت ويقع في أرضه » (٣٧) . ويلاحظ أن تفسيرهم : للزلازل لا يختلف كثيرا عن تفسير أرسطو ، فقد غبر عنها في كتابه « لأخراج ما في القوة إلى الفعل » (٣٨) من استبطان رياح في بطون الأرض وانحصارها وقلة وجود المنافذ لخروجها ، فإذا تراكمت وكثرت طلبت المخرج فرجم بعضها بعضا فأوسع لها ذلك المكان ، ولقد وضح

(٣٦) المصدر السابق ، رسالة ٥ من ٨٠ .

(٣٧) د . رشدي سعيد : الجيولوجيا في القرن العاشر سنة ١٩٥٥
ص ٦٣ ، ٦٦ .

(٣٨) انظر أرسطو : أخراج ما في القوة إلى الفعل من ٧٦ .

جابر بن حيان، وكذلك ابن سينا في كتابه «الشفاء» (٣٩)
ظاهرة حدوث الزلازل -

(هـ) البراكين :

سبق أن أشرنا الى كيفية تكوين الزلازل والبراكين،
ولقد وضع اخوان الصفا أسباب تفسير حدوث البراكين
في الرسالة الرابعة والخامسة من الجزء الثاني .

تتجلى ابتكارات اخوان الصفا العلمية في تفسيرهم
لظاهرة تأرجح الأرض ، وسبق أن أشرنا الى أنهم قد
أطلقوا عليها اسم الأرجختان ، وقدموا العديد من
التفسيرات ، ولقد أكد العلم الحديث على صحة ما ذهبوا
اليه عن حديثهم عن تأرجح الأرض : « أن ثمة أدلة أن
قطبي الأرض كانا خاليين من الجليد وكانا دافئين
وقتا ما ، فالمناطق الحارة يبدو أنها امتدت الى القطب
الشمالي ، وهناك أدلة في الحفريات وآثار نباتات
المناطق الحارة في القطب الجنوبي ، والتفسير المنطقي
هو أن القطبين الحقيقيين كما هو الحال في القطبين
المغناطيسين كانا ينجرقان مع أن لآخر » (٤٠) .

(٣٩) انظر ابن سينا : كتاب الشفاء من ٦٠ وأيضاً د. العراقي : الفلسفة
الطبيعية عند ابن سينا ، ص ١١٢ .

(٤٠) Lyell. C. Principles of Geology, = Ed. John Murray, (٤٠)
London, 1830, p. ٧.

ويعمل اخوان الصفا أسباب تأرجح الأرض فذهبوا الى أن « علة تأرجح الأرض هو مرور الشمس تارة من البروج الجنوبية الى البروج الشمالية وتارة من البروج الشمالية الى البروج الجنوبية انما تجذبها الى حيث دارت معها وكيف مالت .. وكان يجب أن يرتفع القطبان تارة وينفضان تارة » (٤١) .

وقد ثبت حديثا أن هناك ارتفاعا بمقدار خمسين ميلا عن القطب الشمالى يقابله انخفاض بنفس المقدار عند القطب الجنوبى ، ولقد ذهب ليستر ديلزاي فى كتابه « الأرض الغامضة » الى أن شكل الأرض لا يتمشى مع حساباتنا التى تعتمد على الأقمار الصناعية ، فهناك ارتفاع يقدر خمسين ميلا عند القطب الشمالى يقابله انخفاض بنفس المقدار عند القطب الجنوبى - كما ينقص قطر نصف الكرة الشمالى بمقدار ٢٥ ميلا عما هو متوقع بينما هناك زيادة بنفس المقدار فى النصف الجنوبى (٤٢) .

ولقد تحدث اخوان الصفا بايجاز عن انحراف القارات ونشوء الأنهار ونشورها والصدوع ، ولكن نجد أن ابن سينا كان أكثر تفوقا منهم فى تفسير

(٤١) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٤ ص ٤٩ .

(٤٢) ليستر ديلزاي : الأرض الغامضة ، وأيضا : رشدى سعيد الجيولوجيا

فى القرن العاشر سنة ١٩٥٥ ، ص ٦٢ ، ٦٦ .

أسباب انحراف القارات (٤٣) ، وكذلك نجد المسعودي (٣٤٦ هـ) في كتابه « مروج الذهب » ، وأيضا نجد الاصطخرى في كتابه « المسالك والممالك » فقد قدم وصفا عن البحر الأحمر الذي أطلق عليه أخوان الصفا اسم « بحر القلزم » (٤٤) .

رابعا : علم الأرصاد الجوية (الآثار العلوية) :

خصص اخوان الصفا الرسالة الرابعة من الجسمانيات والطبيعات في الآثار العلوية ، وقد حددوا الغاية من هذه الرسالة بأنهم يريدون تقديم دراسة عن حوادث الجو وتغيرات الهواء وكيفية حدوثها (٤٥) ، فلم يزل السبق في وصف التركيب النطاقي للغلاف الجوي بتقسيمها الى ثلاث نطاقات متتالية من الأرض الى الخارج ، كرة النسيم وهي تكافئ ما يسمى الآن The Troposphere ثم كرة الزمهرير وتكافئ ما يسمى الآن The Stratosphere ثم كرة الأثير وتكافئ ما يسمى الآن The ionosphere . وقد نتج عن هذا التقسيم وصف مستفيض لها من حيث طبائعها وديناميكياتها وعلاقاتها بعضها ببعض والأرض وتقدير سمك كل منها وعن

(٤٣) ابن سينا : الشفاء الطبيعات ص ٦ ، وأيضا انظر : د. العراقي : الفلسفة الطبيعية عند ابن سينا ، ص ١١٣ .

(٤٤) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة الآثار العلوية ، ص ٦٣ .

(٤٥) المصدر السابق ، ص ٥٤ .

التسخين غير المتكافئ للأرض وللغلاف المائي والهوائي وما يسببه هذا التسخين غير المتكافئ من أحداث للظواهر الطبيعية الديناميكية والكهربائية في الماء والهواء ، ولقد بحث في هذا المجال قبل اخوان الصفا جابر بن حيان والجاحظ ، وبعد ذلك المسعودي وابن سينا في الفترة الزمنية التي كان فيها اخوان الصفا .

السحاب :

فسر اخوان الصفا نشأة السحاب فذهبوا الى أنه : « إذا ارتفعت البخارات في الهواء وتدافع الهواء الى الجهات ويكون تدافعه الى جهة أكثر من جهة ويكون من قدام له جبال شامخة مائعة ومن فوق له يرد الزمهرير مانع ومن أسفل مادة البخارين متصلة فلا يزال البخار ان يكثر ان يغلي في الهواء وتتداخل أجزاء البخارين بعضها في بعض حتى يسخن ويكون منها سحب مؤلف متراكم وكلما ارتفع السحاب بردت أجزاء البخارين واثضمت أجزاء البخار الرطب بعضها الى بعض وصار ما كان دخانا يابسا ريحا وما كان بخارا رطبا ماء وانداء ثم تلتئم تلك الأجزاء المائية بعضها الى بعض وتصير قطرا بردا وتثقل فتهوى راجعة من العلو الى أسفل فتسمى حينئذ مطرا فان كان صعود ذلك البخار

الرطب بالليل والهواء شديد البرد منع أن تصعد
البخارات في الهواء . . « (٤٦) » .

ونستخلص من النص السابق أنهم وصفوا كيفية
تكوين السحاب بأنه يتألف من صعود البخارين ونجد
أن هذا الوصف للسحاب يختلف عن تفسير أرسطو لنشأة
السحاب إذ قال أرسطو : أن الهواء والماء مستحيلان كل
واحد منهما إلى صاحبه الآخر لأن الماء إذ صار حاراً
استحال هواءً .

الطل والضباب :

فسر اخوان الصفا كيف ينشأ الطل والضباب
فقالوا : « . . ان أول ما يقبل الهواء من التغيرات
والاستحالات هو النور والظلمة والحر والبرد ثم
ما يحدث فيه من اختلاف الرياح من كثرة البخارات
المتصاعدة والدخانات الساطعة المطبقة وتتبعها
الزوايع والهالات والضباب والغيوم والرعود والبروق
والصواعق والهزات ثم الأمطار والطل والندى
والصقيع . . » (٤٧) ونجد أن الكندي قد سبق اخوان
الصفا في تفسير ظاهرة الضباب وذلك في رسالته (في
علة كون الضباب) كما فسر ابن سينا ظاهرة الضباب
في كتابه « الشفاء » .

(٤٦) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٤ من ٦٤ ، ٦٥ .

(٤٧) المصدر السابق ج ٢ رسالة ٤ من ٦٠ .

المطر :

أشار اخوان الصفا الى كيفية سقوط المطر وذلك من خلال النص السابق الذى عرضناه (٤٨) ، ويوضح اخوان الصفا العلل التى تؤدى الى سقوط المطر فقالوا : « ان العلة الهيولانية للسحاب والأمطار وما يتبعهما فهما البخاران الصاعدان » (٤٩) ، ولقد سبق جابر بن حيان اخوان الصفا فى تفسيره لظاهرة المطر فى كتابه (الحدود) كما وصف الكندى ظاهرة تفسير المطر فى رسالته (فى العلة التى لها تكون بعض المواضع لا تكاد تمطر) .

البرق والرعد (٥٠) :

ذهب اخوان الصفا الى أنهما يحدثان فى وقت واحد ولكن البرق يسبق الى الابصار قبل الصوت الى المسامع لأن أحدهما روحانى الصورة وهو الضوء الآخر جسمانى وهو الصوت . ويعللون أسباب حدوث الرعد والبرق بأن : « علة حدوثهما فهى البخاران .

(٤٨) المصدر السابق ص ٦٠ ، وأيضا انظر الكندى : رسائل الكندي الفلسفية . تحقيق د . أبو ريدة : ص ٦٦ .
(٤٩) المصدر السابق ص ٦٩ ، ولزيد من التفاصيل عن توزيع الامطار انظر : ص ٦٣ ، ٦٤ .
(٥٠) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٤ ص ٦٢ .

الصاعدان اذا اختلطا في الهواء والتف البخار الرطب على البخار اليابس الذي هو الدخان واحتوى برد الزمهير على البخار الرطب ، وضغطهما فانحصر البخار اليابس في جوف البخار الرطب والتهب في جوف البخار الرطب وطلب الخروج دفعة وانصرف البخار الرطب وتفرقع من حرارة الدخان اليابس كما تفرقع الاشياء الرطبة اذا احتوت عليها النار دفعة واحدة وحدث من ذلك قرع في الهواء واندفع الى جميع الجهات « (٥١) » ، وبهذا التفسير الذي وضعه اخوان الصفا للبرق والرعد يعتبر صحيحا ويقترب بقليل من تفسير العلم الحديث .

الصواعق :

فقد فسر اخوان الصفا صوت الصاعقة ، فيذهبون الى « كيفية وانقذح من خروج ذلك البخار اليابس الدخاني ضوء يسمى البرق كما يحدث من دخان السراج المطفئ اذا دنى من سراج مشتعل ثم ينطفئ وربما يذوب ذلك البخار ويصير ريحا ويدور في جوف السحاب ويطلب الخروج فيسمع له ذوى وتقرقر . . وربما ينشق السحاب دفعة واحدة بشدة فيكون من ذلك صوت هائل يسمى صوت الصاعقة كما يحدث من الزق المنفرخ اذا وقع عليه حجر ثقيل

(٥١) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ص ٦٦ .

الفصل الثالث عند دراسة المتوت ،

فيشقّه » (٥٢) ويضعون تفسيراً آخر للصاعقة هو أن « السحب إذا تراخمت وتخابست يضغط بعضها بعضها إلى أسفل حتى تقترب من الأرض وتحدث الرعود ويحزق السحاب من أسفل ويقرع الهواء ويندفع إلى وجه الأرض فيكون من ذلك صوت هائل هو الصاعقة » (٥٣) ، ولقد سبق الكندي في تفسير الصاعقة في رسالته (في علة الثلج والبرد والبرق والصواعق والرعد والزمهرير) (٥٤) وأيضاً نجد أن ابن سينا قد فسر أسباب حدوث الصاعقة وذلك من خلال رسالته (في ذكر أسباب الرعد وغيره) (٥٥) .

البرد والثلج والصقيع والجليد والزمهرير :

ولقد وضع اخوان الصفا كيفية حدوث البرد والثلج والصقيع والجليد وذلك في رسالة الآثار العلوية ، ولقد سبق أن أشرنا إلى ذلك في النص السابق عند تفسير ظاهرة الطل والضباب والمطر (٥٦) ، فهم يفسرون حدوث البرد والثلج والصقيع بأنه يرجع إلى كثرة البخارات المتصاعدة والدخانات الساطعة المطبقة

(٥٢) المصدر السابق ، ص ٦٦ .

(٥٣) المصدر السابق ، ص ٦٧ .

(٥٤) الكندي : الرسائل الفلسفية تحقيق د . عبد الهادي أبو ريدة ص ١٥٤ .

(٥٥) د . العراقي : الفلسفة الطبيعية عند ابن سينا ، ص ٢٦٠ .

(٥٦) اخوان الصفا : ج ٢ ، رسالة ٤ ، ص ٦٠ .

وتتبعها الزوابع والهالات والضباب والغيوم والرعود والبروق والصواعق والهزات ثم الامطار والطل والندى والصقيع والثلج والبرد وقوس قزح .. » (٥٧) ، وقد فسروا كيفية حدوث الزمهرير بأنه : « سمك الهواء ينفصل لثلاث طبائع متباينات احداها مما يلي سطح الأرض والأخرى هي الوسط بينهما وذلك أن الهواء الذى يلي فلك القمر هو نار سموم فى غاية الحرارة يسمى الأثير والذى فى الوسط باردة فى غاية البرودة يسمى الزمهرير .. » (٥٨) ولقد سبقهم الكندى فى تفسير البرد والثلج والصقيع والجليد والزمهرير وذلك فى رسالته (فى علة الثلج والبرد والصواعق والرعد والزمهرير) ولقد فسر ابن سينا أيضا هذه الظاهرة فى كتابه (الشفاء) .

الرياح :

قدم اخوان الصفا دراسة تفصيلية عن الرياح من حيث تحديد مفهومها فقالوا : « واعلم أن الريح ليست شيئا سوى تموج الهواء بحركته الى الجهات الست كما أن أمواج البحر ليست شيئا سوى حركة الماء وتدافع أجزائه الى الجهات الأربع وذلك أن الماء والهواء بحران واقفان غير أن أجزاء الماء غليظة ثقيلة الحركة وأجزاء

(٥٧) المصدر السابق ، ص ٦٠ .

(٥٨) المصدر السابق ، ص ٥٧ .

الهواء لطيفة خفيفة الحركة » (٥٩) ، ويحددون جهات الرياح وجملتها فذهبوا الى ان «الرياح حنيرة النصاري في الجهات الست ولكن جملتها اربع عشرة نوعا المعروف منها عند جمهور الناس وهي الصبا والدبور والجنوب والشمال وذلك أن الهواء اذا تموج من المشرق الى المغرب يسمى ذلك التموج ريح الصبا واذا تموج من الجنوب الى الشمال يسمى التيمن واذا تموج من المغرب الى المشرق يسمى دبور واذا تموج من الشمال الى الجنوب يسمى الجريبا ، فأما ما كان تدافعه ما بين هذه الجهات الست فيسمى النكباء ، وهذه ثمانية أنواع » (٦٠) .

ونستنتج من النص السابق تعريف الرياح وتحديد جهاتها وأسماءها وأنواعها كما أشاروا الى أهمية الجبال وعلاقتها بالرياح ، فقالوا : «فان أحد الأغراض من الجبال الشامخة الطول المسطوحة على بساط الأرض شرقا وغربا وجنوبا وشمالا هو أن تمنع الرياح من سوق السحاب الى غير اليلدان والبراري المقصود بها وذلك أن هذه الجبال الراسيات تقوم بمنع الرياح أن تنصرف الى كل الجهات الا الجهات المقصود بها» (٦١) ،

(٥٩) المصدر السابق ، ص ٦٢ .

(٦٠) المصدر السابق ، ص ٦٢ .

(٦١) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٤ ص ٦٢ وما بعدها .

كما نجد أن الكندي قد تناول تفسير الرياح في رسالته (في العلة التي لها تكون بعض المواضع لا نحد بمطر)، وايضا ابن سينا قد شرح كيفية حدوث الرياح، وذكر علاقة الرياح بالأمطار في كتابه (الشفاء) فذهب الى أن : « . . كثيرا ما يتفق أن يعين المطر على حدوث الريح تارة بأن يبيل الأرض . . وقد تعين الريح على تولد المطر بأن تجمع السحاب . . » .

المياه :

تحدث اخوان الصفا عن كيفية تكوين المياه وعلاقة الجبال بها فقالوا : « ولهذه الجبال الشامخة غرض آخر ولك أن في أجوافها مغارات وأهوية واسعة فاذا هطلت في الشتاء في رؤوسها الأمطار والثلوج وذابت غاضت المياه في تلك المغارات والأهوية وصارت فيها كالمخزونة ، وفي أسفل تلك الجبال منافذ ضيقة تخرج منها المياه المخزونة في تلك المغارات والأهوية وهي العيون وتجرى منها جداول وتجتمع بعضها الى بعض وتسيل منها أودية وأنهار تجري بين المدن والقري» (٦٢) ولقد سبق جابر بن حيان اخوان الصفا في تفسيره للمياه في كتابه (اخراج ما في القوة الى الفعل) (٦٣) ،

(٦٢) المصدر السابق : ص ٦٣ ، ٦٤ .

(٦٣) انظر جابر بن حيان : اخراج ما في القوة الى الفعل ص ١١٢ .

وقد اقترب مفهومه من مفهوم العلم الحديث ، كما ذكر المسعودى المياه الأرضية فى كتابه (مروج الذهب) فقال : « البحار فى الأرضين كالعروق فى البدن ... » وحق الماء ان يكون على سطح فلما اختلفت الأرض فكان منها العالى والهابط وانحاز الماء الى أعماق الأرض ، فاذا انحصرت المياه فى أعماق الأرض وقعورها طلبت حينئذ لغلظ الأرض وضغطها اياها من أسفل فينشق من ذلك العيون والأنهار ... » (٦٤) .

دور الماء فى الكون وملوحة ماء البحر :

قدم لنا اخوان الصفا دراسة وافية ، وبدقة تامة عن دورة الماء فى الكون وعللوا سبب ملوحة مياه البحر حسب المفهوم الحديث كما تنبهوا الى تسخين الشمس لماء البحر يصعد البخار الذى يعود بشكل أمطار تغسل أملاح الأرض التى تذهب الى البحر ، ويذهبون الى أن : « الأنهار تسقى وهى راجعة الى البحار فى ممرها الزروع والأشجار وما يتبقى منها ينصب الى البحار ... » وتلطفها الشمس وتصعد بها بخارا من الرأس وتكون منها الغيوم والسحاب وتسوقها الرياح الى المواضع المقصودة بها كما كان عام أول وذلك دأبها أبدا» (٦٥) .

(٦٤) المسعودى : مروج الذهب ، ص ٦٥ .

(٦٥) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٤ ص ٦٤ .

ولقد قدم الجاحظ تفسيراً يصف دور الماء في الكون ، ويعلل سبب ملوحة البحر وذلك في كتابه (الحيوان) وأيضاً قد تطرق المسعودي الى وصف دورة الماء في الكون بعبارات تكاد تطابق عبارات الجاحظ في كتابه (التنبيه والاشراف) .

خامساً : علوم البحار :

وضح اخوان الصفا مفهوم البحار بقولهم : « ان البحار كالمستنقعات على وجه الأرض ، فان الجبال منها كالمسندات والبريدات لها لتفصل البحار بعضها » (٦٦)

ونود أن نشير الى أنهم قد قدموا دراسة مستفيضة عن علوم البحار من حيث توزيعها على الأرض جغرافياً، وتعرضوا لظاهرة المد والجزر ، وكيفية انتقال البحار، كما بحثوا في أصول تكوينها ، وكل ذلك سوف نوضحه بالتفصيل فيما يلي :

١ - جغرافيا البحار :

يحدد اخوان الصفا موقع البحار جغرافياً من سطح

(٦٦) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٥ ص ٨١ .

الكرة الأرضية فوضعوها في الربع المسكون من الأرض، وما فيه من الأقاليم السبعة من البحار والجبال والبراري، ولقد جفلوا الأرض نضفها مغطى بالبحر الأعظم المحيط « (٦٧) »، وينبهون على أهمية وجود الجبال ودورها الهام في توزيع البخار على سطح الأرض « وأنه لو لم تكن الجبال على وجه الأرض وكان وجهها مستديرا ملسا لكانت مياه البحار تنبسط على وجهها وتغطيها من جميع جهاتها وتحيط بها كحاطة كرة الهواء كلها وكان وجه الأرض كله بحرا واحدا » (٦٨)، كما عرفوا البحار بأسمائها مثل البحر الأعظم والبحر القلزم (البحر الأحمر) وذهبوا الى أن أغلب البحار تتمركز في الربع الشمالي المسكون من الأرض سبعة أبحر كبار وفي كل بحر منها عدة جزائر تكسب كل جزيرة منها عشرون فرسخا الى مائة فرسخ الى ألف فرسخ فمنها بحر الروم وفيه نحو خمسون جزيرة ومنها بحر الصقلية وفيه نحو ثلاثون جزيرة ومنها بحر جرجان وفيه خمس جزائر ومنها بحر القلزم وفيه نحو خمس عشرة جزيرة ومنها بحر فارس وفيه سبع جزائر ومنها بحر السند وهند، وبحر الصين، وبحر العرب، وبحر ياجوج وماجوج

(٦٧) المصدر السابق ، ج ١ رسالة ٤، ص ١١١ ، ١١٢ .

(٦٨) المصدر السابق ، ج ٢ رسالة ٥ ص ٨١ .

وبحر الزنج وبحر الزانج والبحر الأخضر والبحر المحيط فخارج عن الربع المسكون» (٦٩) .

ولقد قدم أغلب الباحثين العرب دراسات عن جغرافيا البحار من أمثال الكندي في رسالته (في أن العناصر والجرم الأقصى كرية الشكل) وأيضا محمد بن موسى الخوارزمي وابن خردادبة والاصطخري، وابن حوقل .

المد والجزر :

نستدل على ظاهرة المد والجزر من خلال الرسالة الرابعة لآخوان الصفا وفيها قدموا العلاقة بين المد والجزر بمنازل القمر الا أنها نسبت خطأ إلى تسخين القمر لقاع البحر كذلك الماء إلى أن الجبال العالية لها جذور راسخة في الأرض ، ويوضحون المد في البحار بقولهم : «وأما علة مدود بعض البحار في وقت طلوعات القمر ومغيبه دون غيرها من البحار فهي من أجل أن تلك البحار في قرارها صخور صلبة ، فإذا أشرق القمر على سطح ذلك البحر وصليت مطارح شعاعاته إلى تلك الصخور والأحجار التي في قرارها ثم انعكست من هناك راجعة فسخت تلك المياه وحميت ولطفت وطلبت

(٦٩) المصدر السابق ، ج ١ رسالة ٤ من ١١٤ ، ١١٥ .

مكانا أوسع وارتفعت الى أعلى ودفع بعضها الى فوق وتموجت الى سواحله وفاضت على سطوحها وارجعت مياه تلك الأنهار التي كانت تنصب اليها الى خلف فلا يزال ذلك دأبها مادام القمر مرتفعا الى وتد سمائه فإذا انتهى الى هناك وأخذ ينحط سكن عند ذلك غليان تلك المياه وبردت وانضمت تلك الأجزاء وغلظت ورجعت الى قرارها وجرت الأنهار على عاداتها فلا يزال ذلك دأبها الى أن يبلغ القمر الى أفق تلك البحار القربى منها » (٧٠) .

ثم يستطرد اخوان الصفا في تحديد بداية المد قائلين : « ثم يبتدىء المد على مثل عادته وهو في الأفق الشرقي ولا يزال ذلك دأبه حتى يبلغ القمر الى وتد الأرض ينتهى المد من الرأس ، ثم اذا زال القمر من وتد الأرض أخذ المد راجعا الى أن يبلغ القمر الى أفقه الشرقي من الرأس » (٧١) . ولقد وضعوا علة أن يكون المد والجذر عند طلوع الشمس واشراقها على سطوح هذه البحار .

وجدير بالذكر أن تشير الى أن الجاحظ قد سبقهم في اكتشاف السبب الحقيقي للمد والجذر وذلك في كتابه (الترييع والتدوير) كما تنبه ابن خرداذبة الى

(٧٠) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة • ص ٨٢ .

(٧١) المصدر السابق ، ص ٨٢ .

عدد مرات المد فى السنة بالنسبة لبعض البحار وذلك واضح بالتفصيل فى كتابه (المسالك والممالك) ، ولقد شرح المسعودى فى كتابه (مروج الذهب) كيفية حدوث المد والجزر ، وأشار ابن سينا الى تفسير العلاقة بين المد والجزر وذلك من خلال رسالته فى (الحكمة والطبيعات) .

أصل البحار :

بحث اخوان الصفا عن أصل البحار وكيفية تكوينها وحدودها موقعها جغرافيا (٧٢) على سطح الأرض ، وعرضوا أسبابها فقالوا : « وأما علة ملوحة مياه عامة البحار . . . فهى فيه الصلاح الكلى والنفع العام وذلك أن البخارات المتصاعدة منها فى الجو ، اذا اختلطت أجزاءها مع الهواء وتموجت الى الجهات فعذبت بها وملحت بها ومنعتها من العفن والتغير الفاسد » (٧٣) ، كما وضعوا كيفية حدوث الموج وشدهتها فى أكثر الأوقات يختلط أعلاها بأسفلها ، وأسفلها بأعلاها لئلا تغلظ بطول الوقوف غلظا شديدا أو تجمد فتكون أرضا كلها ، ولهذه العلة أيضا اشراق الشمس والكواكب عليها وتسخينها لها ومنعها من أن تغلظ وتتجمد » (٧٤) ، ولقد أشاروا

(٧٢) المصدر السابق ج ١ رسالة ٤ فى الجغرافيا ص ١١٤ .

(٧٣) المصدر السابق ج ٢ رسالة ٥ ص ٨٥ .

(٧٤) اخوان الصفا ، ج ٢ رسائل ٥ ص ٨٥ .

الى أصل البخار كل من الجاحظ في كتابه (التربييع والتدوير) والمسعودي في كتابه (مروج الذهب) .

انتقال البخار :

تحدث اخوان الصفا عن انتقال البخار وذلك من خلال حديثهم عن الحركات ، اذ قسموا الحركات الى اثني عشر نوعا ، ومن ضمن هذه الحركات ، حركات مياه البخار والأنهار والأمطار ، فقد بينوا كيفية انتقال البخار نتيجة لحركة الهواء وهو ناتج عن « صعود » البخار من البخار والبراري والقفار آثار من البخار بخارا رطبا ومن البراري والقفار دخانا يابساً » .

أشار ابن سينا الى انتقال البخار في رسالته بعنوان (تراجع البخار) ، وكذلك الجاحظ قد سبق كل من اخوان الصفا وابن سينا الى ظاهرة انتقال البخار وذلك في كتابه (التربييع والتدوير) (٧٥) وتناول هذه الظاهرة أيضا المسعودي في كتابه (مروج الذهب) .

سادسا : علوم الحياة :

اهتم اخوان الصفا بدراسة النبات والحيوان ، كما اهتموا بدراسة المعادن والصخور ، وقدموا دراسات

(٧٥) الجاحظ (١٥٠ - ٢٥٥ هـ) ، انظر كتاب (التربييع والتدوير) .

دقيقة في علوم الحياة ، فقد درسوا غلم الكائنات
القديمة ، ولهم فيها اضافات غير قليلة وتحدثوا عن
التحفر Fossitization وعن استحالة العناصر ،
وتنبأوا الى الاحساس بالزمن الجيولوجي (٧٦) وتقرر
أن وجه الأرض متغير ، ووصفوا التعرية ودورة
الترسيب ، فهم قد شرحوا كيف تتفتت الجبال ، ثم يحمل
المطر والسيل صخورها وزمالتها الى الأودية والأنهار ثم
الى البحار ، وذهبوا الى أن « البحار لشدة أمواجها وشدة
اضطرابها وفورانها ، تبسط تلك الرمال والطين
والحصى في قعرها سافا على ساف بطول الزمان والدهور
في البراري والقفار » (٧٧) .

ونستنتج من النص السابق أنه « لو كانت الأرض
مستوية ، لتغطي سطحها كله بالماء ، ولانعدمت
اليابسة » ، وبذلك يكونوا قد تعمقوا في دراسة علوم
الحياة وكيفية نشأتها فتكلموا عن دورة (الكون
والفساد) أي دورة البناء والهدم « مثلك ذلك أن يصير
التراب والماء نبات ويصير الشبات حبا وثمارا والثمار
والحب يصيران غداء ، والغذاء يقض دما ولحما وعظاما ،

(٧٦) د. عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان
الصفاء ، محاضرة القيت أمام الجمعية المصرية لتاريخ العلوم ، القاهرة ع ٣٥ ، مايو
واغسطس ١٩٩١ ص ١٠ ،

(٧٧) اخوان الصفا ، ج ٢ رسالة ٥ ص ٨١

فيكون من ذلك الحيوان ، والفساد أن يحترق النبات
فيصير رمادا ، ويموت الحيوان فيصير ترايا » (٧٨) •

ويتبع اخوان الصفا امبيدوكاس وارسطو ،
وغيرهما من الفلاسفة اليونانيين ، في رد الموجودات
التي على الأرض كلها الى الأركان الأربعة أو العناصر
أو الاسطقسات الأربعة : النار والهواء والأرض والماء ،
فيعد التحلل تعود الكائنات الى عناصرها الأولى ، لتصبح
صالحة للدخول في دورة « كون » أو بناء جديدة •

نظرية التطور والارتقاء :

عبر اخوان الصفا عن فكرة التطور وكانوا يمثلون
تطور الحياة من المعدن الى النبات ومن النبات الى
الحيوان ومنه الى الانسان ، ولقد ذكروا في الرسالة
الجامعة « (٨٠) أن المعادن والنبات والحيوان كلها
مرتبطة بعضها ببعض تستحيل بعضها الى بعض والمعادن
هي أول مفعولات الطبيعة التي هي دون فلك القمر » ،
وذهبوا الى أن أول مرتبة النبات متصل بآخر مرتبة
المعادن وآخر مرتبة المعادن متصل بأول مرتبة النبات
وأن آخر مرتبة النبات متصل بأول مرتبة الحيوان

(٧٨) المصدر السابق ، طبعة بيروت ١٩٥٢ ج ٢ ص ٥٩ •

(٧٩) انظر التطور بالتفصيل في الفصل الخامس ، ص ١١٩ •

(٨٠) اخوان الصفا : الرسالة الجامعة ، ج ١ ، رسالة ٥ ، ص ٤٩ •

وآخر مرتبة الحيوان متصل بأول مرتبة الانسان وآخر
مرتبة الانسان متصلة بأول مرتبة الملائكة ، ولقد وصلوا
بين حلقات الكائنات بقولهم : « إن عليا مراتب المعادن
متصلة بدنيا مراتب النبات كخضراء الدمن وعليها مراتب
النبات متصلة بدنيا مراتب الحيوان كالنخيل وعليها
مراتب الحيوان متصل بدنيا مراتب الانسان » (٨١) .

ولقد سبق جابر بن حيان اخوان الصفا ووضح
مراحل تطور الكائنات في كتابه (السبعين) وأيضا
نجد أن الكندي قبلهم قد بين نشأة الحياة على الأرض في
(رسائله الفلسفية) وأيضا المسعودي (التنبيه
والاشراف) .

نظرية الكوارث :

غير اخوان الصفا عن هذه النظرية من خلال
رسائلهم وحدثهم عن الكون والفساد أو دورة الهدم
والبناء (٨٢) ، كما أشاروا الى الكوارث الطبيعية مثل
الزلازل والبراكين وكيفية حدوثها وأسبابها ووضعوا
لها التفسير العلمي والتفسير الالهي .

ولقد سبق أن أشرنا عن كيفية حدوث « الزوابع
والهالات والضباب والغيوم والرعد والبرق والصواعق

(٨١) المصدر السابق : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ٤٢ .

(٨٢) د . عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان

الصفا ، ج ١ : ١ .

والهزات ثم الأمطار والطل ، والندى ، والصقيع والتلوج والبرد وقوس قزح والشهب وكواكب الادناب وما يتتبع هذه من هيجان البحار والمد والجزر في البحار والأنهار » (٨٣) ، ولقد تناول ابن سينا هذه النظرية وفسر أسبابها .

عمر الأرض :

قدم اخوان الصفا دراسة تفصيلية بالرسم والأرقام الحسابية عن نشأة الأرض من حيث بدايتها وذهبوا الى أن الأرض كرة معلقة « بجميع ما عليها » (٨٤) ، وقالوا : « ان الانسان حيث وقف تكون زجلاه الى أسفل مما يلي مركز الأرض ، وهو يرى من السماء نصفها » (٨٥) ، كما ذهبوا الى القول بكروية الأرض هو الاعتقاد السائد عند الفياغورثيين .

ونجد لديهم دراسة منهجية عن جغرافية الأرض وفيما يتعلق بها من حيث المطر والتضاريس وكيفية تكوين الجبال ، وأشاروا الى عمر الأرض في أكثر من

(٨٣) اخوان الصفا : ج ٢ ص ٦٠ ، ولزید من التفاصيل ص ٦١ ، ٦٦ ، ص ٦٣ .

(٨٤) د . عبد الجافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ١٠ .

(٨٥) اخوان الصفا : الرسائل ج ١ ص ٦١ ط بيروت سنة ١٩٥٧ .

موضع من رسائلهم ، فذهبوا الى أن : « هذا يتم في مدة
لا تفي التاريخات بحفظ أطرافها وأنه حدث في مدة
لا تضبط . . » .

ونستخلص من ذلك أنهم قد توصلوا الى عمر
الأرض بأنه ممتد ولا يمكن حسابه بالأرقام الحسابية .

المساحة :

تمكن اخوان الصفا من قياس محيط الكرة
الأرضية بدقة ملحوظة ٢٥٥ر٢٥ ميلا ، وقد ذكروا أن
كرة الهواء محيطة بكرة الأرض من جميع جهاتها وأن
سمكها من ظاهر سطح الأرض الى أدنى فلك القمر مثل
قطر الأرض ست عشرة مرة ونصفها وذلك أن قطر
الأرض ألفان ومائة وسبعة وستون فرسنا فيكون سمك
الهواء ٣٥٧٥٨ فرسنا « (٨٦) » .

وذهبوا الى أن مقدار قطر الأرض ٢١٦٧٥٥
فرسنا ، ونجد أن هناك علماء آخرون قدموا دراسات عن
محيط الكرة الأرضية مثل ابن خرداذبة ٢٧٠٠٠ ميلا
في كتابه (المسالك والممالك) وذكر ابن رسته
٢٤٥ر٩٠٢ ميلا في كتابه (الأعلام النفسية) ،
ويمكن القول أن اخوان الصفا كان لهم دورا بارزا في

(٨٦) المصدر السابق ، ج ٢ رسالة ٤ ص ٥٨ .

علم المساحة ، فقد تمكنوا من قياس محيط الكرة الأرضية عن طريق خط نصف النهار أى اتجاه الشمال والجنوب وعبروا عن ذلك فى رسالة الجغرافيا (٨٧) .

الخرائط :

اجتهد اخوان الصفا فى تقديم دراسة دقيقة عن علوم الأرض من حيث صورتها ومعالجة ظاهرة المد والجزر على صعيد البحر ، كما تابعوا التضاريس وامتداد السلاسل الجبلية ومعالجة مسألة سقوط المطر ، وتعد كتاباتهم فى الجغرافيا أشبه بالموسوعات التى تتناول شتى أبواب المعرفة ، كما تناولوا بالرسم والتوضيح الأرض وتقسيمها الى سبعة أقاليم خُطت فى الربع المسكون من الأرض كل إقليم منها كأنه بساط مفروش طوله من المشرق الى المغرب . . « (٨٨) ووصفوا (الأقاليم السبعة) (٨٩) كما قدموا إحصاء عن المدن وأسماءها مع قياس الطول والعرض (٩٠) .

(٨٧) المصدر السابق : ج ١ رسالة ٤ فى الجغرافيا من ١٠٠ : ١١١ فى القاهرة

١٩٢٧ .

(٨٨) اخوان الصفا : ج ١ رسالة ٤ من ١١٥ .

(٨٩) المصدر السابق : من ١٢٠ وما بعدها .

(٩٠) المصدر السابق ، من ١٢٢ .

سابعاً : التعدين :

اهتم اخوان الصفا بتعريف المعادن وأنواعها وخصائصها وأماكن وجودها ، كما اهتموا بكيفية استخراجها ، وقسموا الجواهر المعدنية الى قسمين : منها « ما هو حجرى صلب لكن يذوب بالنار ويجمد اذا برد مثل الذهب والفضة والنحاس والحديد والرصاص والزجاج وما شاكلها » ، وخاصة هذه المعادن الحجرية الصلبة أنها لا تذوب الا بالنار الشديدة ولا تتكسر الا بالماس كالياقوت والعقيق (٩١) . وهناك معادن أخرى ، فمنها على سبيل المثال معدن ترابى رخو لا يذوب ولكن ينفرك كالأملاح والزاجات والطلق (٩٢) ، ونوع آخر هي المعادن المائية الرطبة وهي تنفجر من النار كالزئبق ، ونوعاً آخر وهي المعادن الهوائية وهو نوع دهنى تأكله النار كالكبريت والزرنيخ ، ومنها نباتى كالمرجان الأبيض ومنها حيوانى كالدر ، ومنها طل منعقد كالعنبر والباذهرات ، وذلك أن العنبر انما هو طل يقع على سطح ماء البحر فينعقد فى مواضع مخصوصة فى زمان معلوم ، وكذلك البازهرات أيضاً فانه طل يقع على بعض الأحجار ثم يرسخ فى خللها ويتعقد هناك فى بقاع مخصوصة فى زمان معلوم كما أن الزنجبيل

(٩١) المصدر السابق ، ج ٢ مسألة ٤ ص ٩٠

(٩٢) المصدر السابق ، ص ٩٠

انما هو طل يقع على نوع من الشوك بخراسان وهكذا
الك (★) انما هو طل يقع على نبت مخصوص فى زمان
معلوم وينعقد عليه وكذلك الدر فانه طل يرسخ فى
أصداف نوع من الحيوان البحرى ثم يغلظ هناك ثم
يصير ماء ثم يبرد » (٩٣) .

ونستنتج مما سبق أن اخوان الصفا فى هذه
الرسالة الخاصة بالمعادن قد تناولوا بطريقة علمية
منهجية تعتمد على الملاحظة الدقيقة والفحص لأنواع
المعادن ومعرفة أماكنها وخصائصها وتصنيفاتها ووصف
خصائصها ، كما ذكروا العديد من أسماء المعادن التى
ما زالت تعرف بأسمائها حتى وقتنا هذا . ونلاحظ أنهم
قد اهتموا بالجواهر النفيسة الثمينة مثل الذهب
والماس والياقوت واللؤلؤ والمرجان وتحديد أماكنها
سواء كانت تستخرج من البحر أو من باطن الأرض .

ونود أن نشير الى أن هناك علماء آخرون بجانب
اخوان الصفا قد اهتموا بالمعادن ، فنذكر منهم على سبيل
المثال ابن قتيبة الدينورى فى كتابه (عيون الأخبار) ،
وابن خرداذبة فى كتابه (المسالك والممالك) ، واليعقوبى
فى كتابه (البلدان) ، والمسعودى فى كتابه (أخبار

(★) الك : نوع من المعدن ذكره اخوان الصفا .

(٩٣) المصدر السابق رسالة ٥ ص ٩٠ .

الزمان ومن ابادة الحدثان وعجائب البلدان والعامر
بالماء وال عمران (والبيرونى فى كتابه (الجواهر فى
معرفة الجواهر) -

ثامنا : الجيوكيمياء (٩٤) :

تضمنت رسائل اخوان الصفا ملاحظات قيمه فى
نظرية « تكوين الخامات المعدنية » تعتبر بحق مبادئ
لعلم الجيوكيمياء ، علما بأن هذه النظرية قد توصل
اليها العلماء المحدثون بعد مرور حوالى ألف سنة على
اخوان الصفا -

وقد حدد اخوان الصفا أن الجواهر المعدنية « بلغ
عددها نحو تسعمائة نوع ، كلها مختلفة الطباع والشدة
واللون والطعم والرائحة والثقل والخفة والمضرة
والنفع » (٩٥) -

المياه الأرضية مصدرا للخامات المعدنية :

تحدث اخوان الصفا عن المياه الأرضية كمصدر
للخامات المعدنية فى رسائلهم فقالوا : « تلك المياه
بمرورها وجوازها عليها أى على العوارض السابق

(٩٤) الجيوكيمياء ، Geochemistry فرع الجيولوجيا والكيمياء الذى
يختص بتحليل عينات صخرية أو حفريات لمعرفة تركيبها وظروف تكوينها وتوزيعها
فى الطبيعة -

(٩٥) اخوان الصفا : ج ٢ ، رسالة ٤ ، ص ٨٩ ، ٩٠ -

الإشارة إليها ثم تخرج وتجرى على وجه الأرض وهي حارة حامية فاذا أصابها نسيم الهواء أو برد الجو بردت وربما جمدت اذا كانت غليظة وانعقدت وصارت زئبقا أو رصاصا أو قبرا أو نفطا أو ملحاً أو كبريتاً أو يورقا أو ما شاكل ذلك » (٩٦) ، ووصفوا تكون رواسب الخامات بالمحاليل الحارة وهو ما يسمى حالياً في الجيولوجيا الاقتصادية بالتمعدن بالمحاليل الحارة Hydrothermal Mineralization ، وذكروا الزئبق وتكونه بالمحاليل الحارة ، ولقد أثبت العلم الحديث صحة ما ذكره اخوان الصفا في هذا المضممار ، فقد تبين ذلك فيما جاء في البحوث التي أُلقيت في ميؤتمر برنستون عن كيميائية السوائل المكونة للخامات والذي عقد عام ١٩٦٤ أن الزئبق ينتقل في بيئة مرتفعة الحرارة ، وثمة أدلة كثيرة تشير الى تركيزه في ترسبات غير عميقة في ظروف حرارة عالية ، كما ثبتوا علمياً أن الرصاص يمكن أن يتكون خاماته تحت ظروف حرارية مرتفعة نسبياً للسوائل الحاملة لها .

وقد توصل اخوان الصفا الى علاقة الحرارة بتكون القير والنفط وكذلك الكبريت ، وقد أثبت ذلك العلم الحديث ، ويدل على ذلك وجود أكبر مستودع للكبريت

النخام في العالم وهو منجم كاليقوزنيا وهو نتاج مؤكد
الصلة للينايبس الحارة .

الصخور النارية (٩٧) مصدرا للخامات المعدنية :

اجتهد اخوان الصفا في محاولة تصنيف الصخور
تقارب التصنيف العصري لهذا حيث تختبر الصخور
النارية هي المصدر الرئيسي للخامات المعدنية ، وهم قد
صنفوا الصخور الى نوعين منها ما هي صخور صلبة
وحجارة صلبة وصفوان أملس ، فلا ينبت عليه النبات
الا شيء يسير ، مثل جبال تهامة ، ومنها ما هي صخور
رخوة وطين لين وتراب ورمل وحصى مختلفة مثلثية
ساف فوق ساف (٩٨) ، تماسك الأجزاء ، وهي مع
ذلك كثيرة الكهوف والمغارات والأودية والأهوية والقيون
والجداول والأنهار والأشجار « (٩٩) ، كما نجد أن
الصخور التي وضفوها وهم يمثلونها بجبال تهامة ،
ومن المعروف الآن أن جبال تهامة نارية في معظمها
والأخرى تضم صخور رخوة امين طين لين وتراب ورمل
طبقات بعضها فوق بعض ، وهذه بالطبع ما يعرف الآن
بالصخور الرسوبية . (١٠٠) أو الطباقية Sedimentary or

(٩٧) الصخور النارية : فرع الجيولوجيا الذي يعنى بدراسة الصخور النارية

ذات الأصل الناري .

(٩٨) انظر : الملحق « ثبت المصطلحات » ، ص ٢٧٢ .

(٩٩) اخوان الصفا ، ج ٢ رسالة ٤ ، ص ٨٤ .

(١٠٠) الصخور الرسوبية : فرع علم الصخور الذي يعنى بدراسة الصخور

الرسوبية وصفاتها وطرق تكوينها وخصائصها التطبيقية .

Stratified Rocks ومثلوها بجبال فلسطين ولكام (١٠١)
وهي فعلا صخور رسوبية في معظمها ، كما تحدث ابن
سينا عن هذه الصخور وذلك عند حديثه عن الصواعق
والنيازك في كتابه « الشفاء » .

الصخور غير النارية مصدر للخامات المعدنية :

وتعتبر الصخور التي تحتوى على الخامات المعدنية
هي أصلا صخورا نارية وكثير من الخامات المعدنية قد
تكونت بواسطة عمليات غير نارية ، وتحتوى الصخور
الرسوبية على كميات متباينة من الخامات المعدنية
وعمليات التجوية والتحات في ظروف معينة تعمل على
تركيز هذه المعادن التي يتم اذابتها وغسلها بما ينتهى
بها الى تركيزات بنسبة عالية .

ويوضح اخوان الصفا كيفية تكوين الصخور
الرسوبية بقولهم : « كيف يصير الطين اللين أحجار وكيف
تتكسر الأحجار فتصير منها حصى ورملا تحملها سيول
الأمطار الى البحار في جزيان الأودية والأنهار وكيف
يتعقد من ذلك الطين والرمل في قعر البحار حجارة
وجبالا » (١ : ٢) ، واذا ربطنا بين هذا الوصف وما جاء

(١٠١) اخوان الصفا : ج ٢ ، رسالة ٥ ص ٨٤ ، وأيضا : انظر معجم

البلدان .
(١٠٢) المصدر السابق : ج ٢ ، رسالة ٥ ص ٨٠ .

في مكان آخر في ذات الرسالة في قولهم : « والجواهر المعدنية لكل نوع منها بقعة مخصوصة وتربة معروفة لا تتكون الا هناك كالذهب ، فانه لا يتكون الا في البراري الرملية والجبال والأحجار الرخوة والفضة والنحاس » (١٠٣) ، ويقترب قولهم هذا من التفسير العلمي الحديث .

كما أنهم شرحوا الخامات الخاصة بتكوين المعادن في قولهم : « واذا برد باطن الأرض في الصيف جمدت وأغلظت وتقاطرت راجعة الى أسفل تلك الأهوية والمغارات واختلطت بتربة تلك البقاع وطيشها ومكثت هناك زمنا وحرارة المعدن دائما في نضجها وطبخها وهي تصفو بطول وقوفها وتزداد ثقلا وغلظا ، وتصير تلك الرطوبات بما يخالطها من الأجزاء الترابية وما يأخذ من ثقلها وغلظها وانضاج الحرارة وطبخها آياه زئبقا رجراجا ، وتصير تلك الأجزاء الهوائية الدهنية وما يتعلق بها من الأجزاء الترابية نضج الحرارة لها بطول الزمان كبريتا محترقا » (١٠٤) .

ويقول اخوان الصفا في دراستهم بأن اختلاط خامات المعادن وتكوينها « فاذا اختلطت أجزاء التيريد والزئبق مرة ثانية تمازجت واختلطت واتحدت والحرارة

(١٠٣) المصدر السابق ، ص ٩٠ .

(١٠٤) اخوان الصفا : ج ٢ ، رسالة ٩١ .

دائمة في تَصْنُوجِهَا وَطَبِيعِهَا فتتعدد عند ذلك ضروب
الجواهر المعدنية المختلفة وذلك أنه إذا كان الزئبق
صافياً والكبريت نقياً واختلطت أجزاءهما « (١٠٥) »

والغدير بالذكر أن تشير إلى بعض العلماء الذين
ساهموا بجهد كبير في كيفية نشأة المعادن وتحدثوا عن
الصخور وأماكنها ودورها في أنها مصدر خام للمعادن،
فعلى سبيل المثال نذكر منهم الدنيوزي (أبو محمد
عبد الله بن سلم بن قتيبة الدنيوزي) (٢١٣ - ٢٧٦ هـ)
في كتابه (عيون الأخبار) والرازي في كتابه (سر
الأسرار) وأيضاً الثعالبي (توفي ٣٥٠ - ٤٢٩ هـ) في
كتابيه (لطائف المعارف) والبيروني في كتابه (الجماهر
في معرفة الجواهر) والمسعودي (٣٤٦ هـ) في كتابه
(التنبيه والإشراف)

في وخلاصة القول أن الخوان الصفا قد قدموا لنا
دراسة وصفية ودقيقة عن علوم الأرض (الجيولوجيا)
وكانت أفكارهم وآرائهم تقترن إلى حد كبير من مفاهيم
العلوم الجيولوجية في العصر الحديث .
وتنتقل الآن إلى الحديث عن الكائنات الحية (علم
الأحياء)

الفصل الثانى

الكائنات الحية (علم الأحياء) عند اخوان الصفا

أولا : أصل الكائنات الحية :

١ - التطور •

٢ - الكمون •

ثانيا : تصنيف الكائنات الحية :

ثالثا : دراسة النبات :

رابعا : دراسة الحيوان :

خامسا : دراسة الانسان :

سادسا : الكون والفساد :

الكائنات الحية (علم الأحياء) عند اخوان الصفا

تمهيد :

يعالج هذا الفصل دراسة اخوان الصفا للكائنات الحية من عدة زوايا هامة ، ألا وهي :

أولا : البحث عن أصل الكائنات الحية عند اخوان الصفا مع توضيح نوع كل كائن حي واختلاف النوع مع توحيد الأصل والتعرض لمفهوم التطور والكمون عندهم .

ثانيا : تصنيف الكائنات الحية عند اخوان الصفا مع الإشارة الى التصنيف الحديث ومفهوم علم الأحياء المعاصر بإيجاز .

ثالثا : دراسة النبات وأهم خصائصه وأنواعه ، ووصف عملية التغذية فيه ، وتوزيعه ، مع مراعاة تطبيق المنهج العلمي عندهم في دراستهم للنبات .

رابعا : دراسة الحيوان عندهم وتعريفه وتثريته
أجزائه وخصائصه .

خامسا : دراسة الانسان ، ودراسة حواسه ، وهل هو حلقة من حلقات الكائنات الحية أم له منزلة خاصة ؟

سادسا : دراسة الكون والفساد ، أى فساد الكائنات الحية .

ومن خلال مناقشتنا لهذه الآراء سوف نبرز مدى تأثيرهم بالفكر اليونانى السابق ، ثم نواحن الابتذاع والابتكار الخاصة بهم دون غيرهم .

أولا : أصل الكائنات الحية :

ان علم الأحياء هو العلم الذى يعالج أصول الكائنات الحية ويبحث فى طرق نموها ومعيشتها وتطورها (١٠٦) وقد بحث اخوان الصفا فى أصل الكائنات الحية فقالوا « ان الله تعالى لما أراد ان يبدع الموجودات واخترع الكائنات ، جعل أصلها كلها من هيولى (١٠٧) واحدة ، وبخالف بينها بالصور المختلفة ، وجعلها أجناسا وأنواعا مختلفة » (١٠٨) .

(١٠٦) د. محمد الصادق عفيفى : تطور الفكر العلمى عند المسلمين ، دار المعارف ، ١٩٧٧ ، ص ٢٢٢ .
(١٠٧) اخوان الصفا : الرسالة الأولى ، ص ٢ ، ٤ ، ٥ ، وأيضا انظر : د. عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ج ١ ، ص ٩٢ .

(١٠٨) المصدر السابق ، ج ٢ رسالة أولى ، ط ٤

وقد عرضوا في الرسالة الاولى من الجزء الثاني في بيان الهيولى والصورة شرحا اخر « يميل في بعض جوانبه الى الاراء الارسطية ، فالهيولى عندهم ناتجة عن العناصر الاربعة : الماء والهواء والنار والتراب ، وذلك أن كل ما تحت فلك القمر من الكائنات أعنى النباتات والحيوان والمعادن فمنها تتكون واليها تستحيل عند الفساد » (١٠٩) ، وكذلك يؤكدون على أن الأجسام كلها من جنس واحد من جوهر واحد وهيولى واحدة وانما اختلافها بحسب اختلاف صورها » (١١٠) ، وعلى ذلك يرون أن الأجسام كلها سواء أكانت معدنية أم نباتية أم حيوانية ، فانها تكونت من أصول واحدة ، هي الأركان الاربعة (١١١) .

اذن ، فهم يتفقوا على أن أصل الكائنات الحية يرجع الى الهيولى الاولى والعناصر الاربعة ، وترجع جذور هذه الفكرة الى انكسمندر (ولد ٦١٠ ق م) ، اذ قال : « ان نشأة المخلوقات الحية منسوبة الى تأثير الشمس في الأرض ، وتميز العناصر المتجانسة بالحركة الدائمة وأن الأرض ، كانت في البدء طينية ورطبة أكثر مما هي الآن ، فلما وقع فعل الشمس فارت العناصر

(١٠٩) المصدر السابق ، ص ٤ .

(١١٠) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة أولى ص ٥ .

(١١١) د . وجيه عبد الله : الوجود عند اخوان الصفا ، ص ٢٠٦ .

الرطوبة التي في جوفها وخرجت منها على شكل فقائيع فتولدت الحيوانات الأولى . . « (١١٢) .

وذهب اخوان الصفا الى أن الكائنات الحية نشأت أيضا من العناصر الأربعة ، فمنها المعادن ثم النبات ثم الحيوان ثم الانسان وهذا يدل على وجود نوع من التدرج والترقي والتطور في الخلق ، فقالوا بالتواصل بين النبات والحيوان والانسان مع الفصل بين كل كائن حي وكائن حي آخر ، وأكدوا على أن كل كائن حي تحت فلك القمر من النبات والحيوان له زمن محدد ، وهو دورة واحدة من أدوار الأشخاص الفلكية ، فقالوا : « ان كل كائن في العالم له أربعة أطوار مختلفة وهي ابتداء كون الوجود ، وزيادته ونموه وارتقاؤه الى مالا نهاية ، وتوقفه وانحطاطه ، وزمان بواره وعدمه ، والسبب في ذلك أن كل شخص في الفلك له حركة دائرة تخصه ، ولحركته أربعة أحوال ، منها صعوده من الحضيض وصعوده الى الأوج وهبوطه من الأوج ، وهبوطه الى الحضيض » (١١٣) .

(١١٢) تشارلز دارون : اصل الأنواع ، ج ١ ، ترجمة اسماعيل مظهر ب. مراجعة د. عبد الحليم منتصر ، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والطباعة والنشر ، ص ٤ .

(١١٣) اخوان الصفا : ج ٣ ، ص ٢٥٨ ، ٢٥٩ .

١ - التطور :

ونجد أن لهم نصوص تعبر عن التطور تحدثوا فيها عن « التطور والنشوء » بأسلوب علمي في أول عصور المدنية العربية (١١٤) ، فعلى سبيل المثال نجدهم يقولون : «وأما الكائنات منها الجزئي كالمعادن والنبات والحيوان ولها نظام وترتيب متصل أواخرها بأوائلها كتركيب الأفلاك والأركان بيان ذلك أن المعادن متصل أولها بالتراب وآخرها بالنبات ، والنبات أيضا متصل آخره بالحيوان ، والحيوان متصل آخره بالإنسان ، والإنسان متصل آخره بالملائكة » (١١٥) .

ويذهب اخوان الصفا الى أن المعادن أسبق في الوجود على كل ذي حياة من نبات أو حيوان أو إنسان (١١٦) ، فالنبات متقدم الوجود على الحيوان بالزمان، والنبات مادة للحيوان وغذاء له ، ثم أن حيوان الماء أسبق في الوجود على حيوان البر (١١٧) ، وكذلك الحيوانات كلها متقدمة الوجود على الإنسان.

(١١٤) اسماعيل مظهر : ترجمة أصول الأنواع لدارون ج ١ ، المقدمة

ص ٤

(١١٥) اخوان الصفا : ج ٤ رسالة ١٠ ، ص ٣١٤ .

(١١٦) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٧ ص ١٤١ ، ١٤٢ . وأيضا انظر : عمر

فروخ : اخوان الصفا ص ٨٧ .

(١١٧) د . عبد الحافظ جلبي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان

الصفا ، ص ١٩ ، وأيضا : اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ، ص ١٥٥ .

بالزمان (١١٨) ، والانسان جاء بعدها ، وقد سلخوا
مذهب التطور بانهم جعلوا كل مرتبة من مراتب الوجود
الأربعة على درجات مختلفة من الرقى والكمال ، فجعلوا
لكل مرتبة طرفين : طرف أدنى يتصل بالمرتبة التي هي
دونه ، وطرف أعلى يتصل بالمرتبة التي هي فوقه ،
وكذلك جعلوا أفراد المرتبة الواحدة متفاوتي المنزلة
فيما بينهم (١١٩) .

ونجد في هذا النص دليلاً آخر على قولهم بالتطور
فذهبوا الى « فمن أجل تلك الموجودات المختلفة الاجناس
المتباينة الأنواع المربوطة أوائلياً بأواخرها وأواخرها
يما قبلها في الترتيب وانتظام المولدات ، الكائنات التي
دون فلك القمر وهي أربعة اجناس (المعادن والنبات
والحيوان والانسان) وذلك أن كل جنس منها تحته
أنواع ، فمنها ما هو في أدون المراتب ومنها ما هو في
أشرفها وأعلاها » (١٢٠) ومنها ما هو بين الطرفين
فأدون المعادن مما يلي التراب الجص . . . والأشرف
الأشرف الياقوت والذهب الأحمر (١٢١) .

وعلى ذلك يتضح لنا أن مذهبهم التطوري يدل على
أن مراتب الكائنات الأربعة هي المعادن والنبات والحيوان

(١١٨) 'أخوان الصفا' : ج ٢ رسالة ٧ ص ١٤٢ .

(١١٩) المصدر السابق ج ٤ رسالة ١٠ ص ٣١٤ .

(١٢٠) المصدر السابق ج ٢ رسالة ٧ ص ١٤٢ .

(١٢١) المصدر السابق : ج ٤ رسالة ١٠ ص ٣١٤ .

والانسان ، وأن أول المعادن هو الجص مما يلي التراب والملح مما يلي الماء وذلك أن الجص هو التراب الرملي الذي يبتل من الأمطار ثم ينعقد ويصير جصاً (١٢٢) ، وأن آخر المعادن مما يلي النبات هو الكمأة والفظن وما شاكلها * * ثم ينشأ النبات، ويؤكدون على أن جنس النبات هو من جنس الكائنات متصل أوله بالمعادن وآخره متصل بالحيوان (١٢٣) .

كما أنهم يوضحون أن النبات حلقة متقدمة عن المعادن بقولهم : « ان أول مرتبو النبات وأدونها مما يلي التراب هي خضراء الدمن وآخرها وأشرفها مما يلي الحيوانية النخل » (١٢٤) ، وأن أول مرتبة الحيوانية أيضاً متصل بآخر المرتبة النباتية ، كما أن أول المرتبة النباتية متصل بآخر المرتبة المعدنية وأول المرتبة المعدنية متصل بالتراب والماء » (١٢٥) .

ويتضح لنا أنه يوجد تدرج ورقى في مذهب النشوء والارتقاء للكائنات الحية عند اخوان الصفا فتكون البداية متدرجة في الصعود الى الأفضل بدءاً بالمعادن

(١٢٢) المصدر السابق ص ٣١٤ .

(١٢٣) المصدر السابق ، ٣١٤ .

(١٢٤) المصدر السابق ، ص ٣١٥ ، ٣١٦ .

(١٢٥) اخوان الصفا : ج ٤ رسالة ١٠ ص ٣١٥ ، ٣١٦ .

مارا بالنبات ثم الحيوان ، فالإنسان » (١٣٦) ويمكن القول بأنهم في أغلب رسائلهم كانوا متفقين مع أرسطو، إذ يذهب إلى أن الموجودات في هذا العالم متدرجة في الرقي . . . ولكن مع هذا ، فكل موجود مهما انحط له وجود ذاتي ، وله غاية ذاتية وهي موجودة لنفسها لا لنا (١٢٧) .

ونجد أن هناك ثمة اتفاق بين أخوان الصفا ومسكويه (١٢٨) ، إذ يذهب إلى أن النبات أسبق في الوجود من الحيوان وأن أول أثر ظهر في عالمنا هذا من نحو المركز ، بعد امتزاج العناصر الأولى أثر حركة النفس في النبات ، وذلك أنه تميز عن الجماد بالحركة والاغتناء ، وللنبات في قبول الأثر مراتب مختلفة لا تحصى ، إلا أنه يقسم إلى ثلاث مراتب الأولى ، والوسطى ، والأخيرة . . . » وسنشير فيما بعد قليل أن هناك نوع من الاختلاف بين رأي أخوان الصفا في تصنيف الكائنات الحية ورأي مسكويه .

(١٢٦) المصدر السابق : الرسالة الجامعة ، ص ١٣٦ ، ١٣٧ ، أيضا انظر : د . حامد طاهر : الفلسفة الإسلامية مدخل وقضايا ، دار الثقافة العربية ، ١٩٩١ ، ص ٢١٣ .

(١٢٧) د . زكي نجيب محمود ، أحمد أمين ، قصة الفلسفة اليونانية ص ١٦٧ ، وأيضا : د . وجيه عبد الله : الوجود عند أخوان الصفا : ص ٣٠٥ .

(١٢٨) أبي علي أحمد بن محمد مسكويه الخازن المتوفى عام ٤٢١ هـ ، ومن أهم مؤلفاته « الفوز الأصغر » ، والثاني « تهذيب الأخلاق » .

ونجد أن هناك أوجه اتفاق بين اخوان الصفا وبين ابن خلدون الذى ذهب الى أن الكائنات الحية تتصلل بعضها ببعض الآخر فى سلسلة التطور ، فكل نوع حى يؤدى بتطوره الى نوع أرقى وفى آخر السلسلة نجد الانسان (١٢٩) ، أما عن أوجه الاختلاف فيصرح ابن خلدون بالقول بأن الانسان ينتمى الى أصل الحيوان وبالتحديد (القرد) ومعنى ذلك أن ما ذهب اليه اخوان الصفا وكذلك مسكويه من قبل ابن خلدون (١٣٠) لا يعد نشوءا ولا ارتقاء ، بل ان فكرة التطور التدريجى كانت موجودة لديهم ومن قبلهم الفارابى فى كتابه (آراء أهل المدينة الفاضلة) والقزوينى فى كتابه (عجائب المخلوقات) وابن طفيل فى كتابه (حى بن يقظان) ومسكويه فى كتابه (تهذيب الأخلاق) .

ويمكن حصر أوجه الاختلاف بين ابن خلدون واخوان الصفا فى أنه أرجع القردة من النوع الواصل بين الانسان وسائر الحيوانات ، وهذا الرأي غير وارد عندهم أو السابقين عليهم ، وأنه يختلف عنهم من وجهتين ، أولا أن الرقى عندهم هو رقى فى المرتبة فحسب ،

(١٢٩) اسماعيل مظهر : ترجمة كتاب أصل الأنواع لدارون ، ج ١ ، المقدمة ص ٨ .

(١٣٠) هـ عبد الواحد وافي : عن عبد الرحمن بن خلدون ص ٢٣٧ ، ٢٢٨ ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٧٥ ، وايضا انظر : ابن خلدون : المقدمة ص ٣٥٢ ، تعليق عبد الواحد وافي ، ط ١ ، لجنة البيان ١٩٨٢ .

فهم يحاولون ترتيب الكائنات من أسفل الى أعلى ترتيباً عقلياً منطقياً ، فقد وضعوا على سبيل المثال الفيل ، والفرس ، والنخل ، والبيغاء ، وبعض الطيور الذكية فى مرتبة قريبة من الانسان ، وفى أعلى المرتبة الحيوانية ، أما ابن خلدون فيقصد الارتقاء من الناحية العضوية البيولوجية (١٣١) . . ثانياً لم يقولوا باستحالة (١٣٢) الكائنات الأخيرة من كل مرتبة قابلة بطبيعتها لأن تستحيل الى الكائنات الأولى من المرتبة التى تليها وأنها قد تستحيل اليها بالفعل ، وبهذين الوجهتين نفسيهما تقترب نظرية ابن خلدون من نظرية دارون وأنها يتفقان معاً على أن الانسان أضله من أصل الحيوان (١٣٣) وبخاصة القرد ، بينما يختلف الاثنان عن اخوان الصفا ، ففى أنهم يذهبون الى أن أصل الانسان قرد .

ونجد أن هناك اتفاق بين رأى اخوان الصفا والقزوينى الذى يذهب الى أن أول مراتب هذه الكائنات التراب ، وآخرها نفس ملكية طاهرة ،

(١٣١) د . عبد الواحد وافي : ابن خلدون ، ص ٢٣٩ وأيضاً د . ساطع الحصرى : دراسات عن مقدمة ابن خلدون ، ص ٢٩٩ .
(١٣٢) استحالة Transmutation يرورة أى عنصر عنصراً آخر مثل تحول اليورانيوم الى الرصاص بالتحليل الاشعاعى .
(١٣٣) د . عبد الواحد وافي : عبد الرحمن بن خلدون ص ٢٣٩ ، ٢٤٠ ، وأيضاً انظر : د . ساطع الحصرى : دراسات عن مقدمة ابن خلدون ص ٣٠٠ ، مكتبة الخانجي ، القاهرة ١٩٦٠ .

فالمعادن متصلة أولها بالتراب أو الماء ، وآخرها
بالنبات ، والنبات متصل أوله بالمعادن وآخره بالحيوان ،
والحيوان متصل أوله بالنبات وآخره بالإنسان والنفوس
الإنسانية متصلة أولها بالحيوان وآخرها بالنفوس
الملكية . . « (١٣٤) .

وخلاصة القول أن أغلب الباحثين قد ذهبوا إلى أن
إخوان الصفا قد ساهموا في وضع نظرية للتطور ،
ويؤكد على هذا الرأي الدكتور عبد الحافظ حلمي ،
حيث يقول : « وأنا لا أزعم على أية حال أنه قد كان
لإخوان الصفا نظرية للتطور قبل لامارك أو دارون أو
غيرهما ، وإنما قصاري ما أقوله أن ثقافة إخوان الصفا
كانت تتقبل الفكر التطوري » (١٣٥) .

٢ - الكمون :

ونستخلص مما سبق ، ومن خلال مناقشة آراء
إخوان الصفا في التطور ومقارنتها بكل من مستكوية
واين خلدون نجد أن إخوان الصفا قد اجتهدوا في
التوصل إلى شبه النظرية المتكاملة عن مفهوم التطور ،

(١٣٤) القزويني : عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ج ٣ ص ١٤ .

(١٣٥) عبد الحافظ حلمي : المعرفة البيولوجية في رسائل إخوان الصفا

فضلاً عن آرائهم عن الكمون (١٣٦) الذى يتضح من خلال قولهم : « ان هذه الاشياء كلها موجودة منذ خلق الله السموات والأرض ، ولكن أكثر الناس لا يعلمون ، وهم ينظرون بكونها فى الزمان والمستقبل وهم أهل التقليد الذين هم من أمر الدين على العمى ، أما أهل البصيرة ، الذين هم من أمر الدين على بيان و يقين ومعرفة ، فهم ينتظرون بها انتظار الكشف والبيان » (١٣٧) .

ونجد أن اخوان الصفا يعتمدون على أرسطو الذى ذهب الى أن النوع الانشائي أزلى أبدي والترقى ما هو الا ترق فكرى منطقى ، فالأدنى يحمل بذور الأعلى بالقوة لكن لا يتحول الى نوعه والذى يؤكد على ذلك أن أكبر دليل على التدرج هو العضوية ، ففي أدنى درجات السلم الأجسام اللاعضوية وفيه تقف الصورة حتى تكاد تكون هيولى بلا صورة ، وأول ما يسمو اليه الجسم العضوى تحقيق شخصه ونوعه فالأول يتغذى والثانى

(١٣٦) الكمون Immanance . ويعرفه الخوارزمى فى مفاتيح العلوم بأنه استتار الشيء عن الحس ، كالزبد فى اللبن قبل ظهوره ، وكالدهن فى السمسم (الخوارزمى ص ٨٤) ومبدأ الكمون هو القول بأن الكل داخل فى الكل ، والكمون أى البطون ، ولفظة الكمون تعد صفة للشيء الكامن ، وتقابل هذه اللفظة لفظ الظهور ، إذن الكمون من مغانيه البطون والاستتار (انظر د . العراقى : الموسوعة العربية ، المجلد الأول ، معهد الانماء العربى ، بيروت ١٩٨٦ ، ص ٨٠) .

(١٣٧) اخوان الصفا : ج ٤ ، ص ١٧٩ .

يتناسل وأحط درجات السلم ما اقتصر على هذين النوعين وهو النبات ثم يليه الحيوان (١٣٨) .

وعلى ذلك نجد أن التطور عند أرسطو واخوان الصفا تطور منطقي ولم يقولوا بأنه حقيقة واقعة تحدث على مر الزمان ، ونستنتج من نصوص اخوان الصفا بأنه لا يمكن القول بأن الانسان والقرد متفرعان من أصل واحد بل ، كان لديهم تنظيم متدرج للموجودات في الطبيعة ، وهذا ما نجده أيضا عند أصحاب الفيض .

ولكى نوضح مدى اختلاف آراء اخوان الصفا في التطور عن دارون الذي ذهب الى أن الانسان والقرد متفرعان من أصل واحد ، بينما نجد اخوان الصفا نظروا الى ما دون الانسان على أنه خلق لخدمة الانسان ومنعته ، فعلى ذلك يستحيل أن يتحول الى نوعه ، بل اننا نجد أنهم في أغلب رسائلهم يؤكدون في أكثر من موضع على أن صورة الانسانية باقية منذ خلق الله تعالى آدم أب للبشر الى يوم القيامة ، وان كانت للأشخاص الذهاب والمجيء ، وهكذا حكم سائر الحيوانات والنباتات والمعادن وأنواعها باقية بصورها ، وان كانت للأشخاص الذهاب والمجيء ، وهكذا حكم سائر

(١٣٨) د . عمر الدسوقي : اخوان الصفا ص ٢٦١ .

الحيوانات والنباتات والمعادن وأنواعها باقية بصورها،
وان كانت الأشخاص في السيالان والذوبان » (١٣٩) .

ويتضح من النص السابق أن هناك فارق كبير بين
دارون واخوان الصفا ، فإذا كان دارون يوحد بين نوع
الانسان والقرد كتطور نوعي نجد أن اخوان الصفا
يحددون بين الانسان والفرس كتطور أخلاقي ورقى
أخلاقي وتقارب في الصفات الأخلاقية (١٤٠) ، ومن
ثم نجد تباعدا شديدا بين التطور والترقى عند اخوان
الصفا والتطور في العصر الحديث ، وإذا كانوا قد
ذهبوا الى القول بالترتيب التدريجي في المراتب ، فأننا
نجد عندهم أيضا تدرجا داخل المرتبة الواحدة ، وهذا
يظهر بشكل واضح في المرتبة الانسانية التي تلي مرتبة
الحيوان ، فأننا نجد من يعيش حياة بهيمية تشبه الى حد
كبير حياة الحيوان ، فهم بذلك أقرب الى المرتبة الحيوانية
منها الى المرتبة الانسانية فهم لا يختلفون قليلا عن
الحيوان ، وهناك من الناس من يتطلع الى السمو والكمال
وهؤلاء أقرب الى الملائكة وفي ذلك نجدهم يوضحون
تلك الصورة فيقولون : « أول مرتبة الانسان التي تلي
المرتبة الحيوانية هي مرتبة الذين لا يعلمون من الأمور
الا المحسوسات ولا يعرفون من العلوم الا الجسمانيات

(١٣٩) اخوان الصفا : ج ٤ ص ١٤ .

(١٤٠) المصدر السابق : الرسائل ج ٢ ص ١٧٨ ، ج ٤ ، ص ٢٨٠ ، ٢٨١ .

ولا يطلبون الا اصلاح الأجساد ، ولا يرغبون فى مراتب الدنيا ولا يتمنون الا الخلود مع علمهم أنه لا سبيل لهم الى ذلك ، ولا يشتهون من اللذات الا الأكل والشرب مثل البهائم فهؤلاء وان كانت صورتهم الجسدية صورة انسان فان أفعال أنفسهم أمثال النفوس الحيوانية والنباتية » (١٤١) •

ونستخلص مما سبق أن التطور عندهم لا يعنى الترقى بالفعل الى نوع آخر ، وانما هو التشبه فى صفاته دون التحول اليه مما يؤكد ذلك أن فى مرتبة الانسانية نجد ما هو أشبه بالحيوان بالرغم من أنه انسان بالفعل وفى المرتبة الانسانية ، ومع ذلك يقول عنه اخوان الصفا انه حيوان •

ونسنتج من ذلك أن التطور عندهم يقوم على فكرة القوة والفعل لا على فكرة الصدقة والعبث وبذلك يقترب فى هذه الفكرة من نظرية الكيمون ، أو كما يذهب دى بور الى أن التطور عندهم تطور روحى ، وهذا يرجع الى أن الجسد عندهم قليل الشأن وموت الجسد عندهم ولادة للروح والذي يؤكد هذا التطور أنهم قالوا بأن

(١٤١) اخوان الصفا : الرسالة ، جزم ١ ، ص ٤ ، ط ١ ، ١٧٢ وايضا

ج ٢ ، ص ٢٨٥ •

الفرس والفيل أشبه بالانسان من القرد وان كان جسم القرد أقرب شيها من جسم الفرس أو الفيل (١٤٢) .

ثانيا : تصنيف الكائنات الحية :

صنف اخوان الصفا الكائنات الحية الى ثلاثة أقسام وهي المرتبة النباتية والمرتبة الحيوانية والمرتبة الانسانية وهذا التصنيف لا يختلف كثيرا عن التصنيف الأرسطي للكائنات الحية ، وفصلوا الجماد عن الكائنات الحية واختصه بالجماد المعادن (١٤٣) ، ولقد أدركوا أن الكائن الحي يتميز عن الجماد ، بأنه يتغذى ويتنفس وينمو ويتحرك ، ويخرج ويتكاثر .

وقد استفاد اخوان الصفا كثيرا من تصنيف أرسطو ، فقد قسم الحيوان الى حيوانات ذات دم ، وحيوانات

(١٤٢) دى هور : تاريخ الفلسفة ، ترجمة د . أبو رييدة ص ١٦٠ . لمزيد من التفاصيل انظر : اخوان الصفا ج ٤ ص ١٤ ، ويذهب د . حامد طاهر الى أن التطور عند اخوان الصفا ينقسم الى نوعين تطور داخلي وفيه تدخل العناصر الأساسية الى أول المولدات وتتحدد به ثم تنحل مرة أخرى الى ما يليه في الشرف ، والنوع الثاني هو التطور الخارجي وفيه تقوم العلاقة بين الكائنات على أساس ذهني يخلق الشرف والدون عليها ومعتمد على بعض المناسبات . انظر : د . حامد طاهر الفلسفة الاسلامية مدخل وقضايا ص ٢١٦ .

(١٤٣) المعادن : انظر بالتفصيل الفصل الرابع من هذا البحث ، ص ٩٥ .

أخرى لا دم فيها وحيوانات تلد وأخرى تبيض (١٤٤) .
كما قسم أرسطو النباتات إلى أشجار وشجيرات
وأعشاب (١٤٥) .

ومن الواضح أن كل تلك المحاولات التي قام بها
أرسطو وأخوان الصفا لم تقم على أسس علمية ، ولقد
الأمر قد تغير بعدما تقدمت دراسة العلوم بدء تطبيق
التكنولوجيا ، وما حدث من تطور سريع في دراسته
وبحوث الكيمياء الحيوية وعن طريقها كشف الكثير من
جوانب المعرفة في هذه العلوم ، وأمكن زيادة إبراز
أوجه التشابه بين الكائنات وإظهار التقارب فيما بينها .

ويعد تصنيف اخوان الصفا للكائنات الحية قائما
على تقسيم هذه الكائنات الى مملكتين : المملكة النباتية ،
والمملكة الحيوانية . ويؤخذ على هذا التصنيف أنه

(١٤٤) أرسطو . أجزاء الحيوان : تحقيق يوحنا البطريق ط ١ الكويت ،
١٩٧٨ ص ١٤ ، انظر أيضا Sayers W.C.B. Manual of Classification, p. 79
وعلم التصنيف خاص بتقسيم الكائنات الحية ، وقد اشتق هذا اللفظ من
اليونانية Taxonomy حيث Taxis تعنى تركيب ، Momos تعنى قانون ،
وقد اقترح كاندول (١٨١٢) هذا اللفظ ليشير به الى مادة تقسيم النبات ، وعلم
التصنيف قائم على المجالات الرئيسية لعلم التشكيل الخارجى ، وعلم وظائف
الأعضاء ، وعلم البيئة ، وعلم الوراثة ، وهو يتركب من الموضوعات العلمية
الأخرى .

(١٤٥) انظر أرنست ماير : طرق وأسس علم تصنيف الحيوان ، ترجمة
د . يحيى محمود عزت وآخر ، مراجعة محمد رشاد الطوبى - الأنجلو المصرية ،
القاهرة ، ص ٧ .

لا يضع جدا فاصلا بين النبات والحيوان ، وخاصة سى الكائنات بسيطة التركيب ، بحيث يصعب تصنيف الدائن كنبات أو حيوان فى ضوء الخصائص التى بنى عليها هذا التقسيم ويعنى ذلك أن خصائصه هى مزيج من الخصائص المميزة لكل من النبات والحيوان فى وقت واحد مثل البكتريا وبعض الطحالب مما يصعب وضعها فى أى من المملكتين ، كما أن هذا التصنيف يتميز بأنه يقوم على أساس ثبات الأنواع بمعنى أن كل نوع منها ينبع عن آباءه وأجداده من نفس النوع مما يتعارض بوضوح مع نظرية التطور التى تقوم على أن الأنواع تتغير مع مرور الزمن بمعنى أنه تنقرض أنواع وتنشأ أنواع أخرى سابقة .

وإذا رصدنا تطور التاريخ العلمى لتصنيف الكائنات الحية منذ اليونان مرورا بأخوان الصفا ، نجد أن هذا التصنيف القديم يدعو إلى ضرورة إقامة تصنيف حديث يختلف فى بعض جوانبه عن التصنيف التقليدى لدى أخوان الصفا ، ومن أبرز جوانب الاختلاف بين تصنيفهم القديم للكائنات الحية والتصنيف الحديث عند جون راي (J. Ray) (١٤٦) أنه أول من قام بمحاولة لتصنيف الكائنات الحية على أساس علمى ، هو التشابه والاختلاف

(١٤٦) جون راي (١٦٢٧ - ١٧١٥) وهو الذى اهتدى إلى الفرق بين الجنس والنوع وتوصل إلى تقسيم أعلى وأكثر طبيعية وأوجه الشبه .

فى الصفات الخارجفة - كما وضع رافى تعريفاف للنوع على اعتبار أنه الوءءة الأساسفة لتصففف مجموعفه من الافراء لها صفاف مورفولوجفة متشابهة وتتلاقف فى صفاف آبائها ، كما نجد أن هناك أيضا اختلاف بين تصفف اخوان الصفا والتصففف الءءفء للعالم كارس لففئوس (C. Linnaeus) (١٤٧) الذى وضع أسلوباف علمفا للتصففف مازال متبعا حتى يومنا هذا وفسمف التصففف الطبعف فجمع الكائنات الءفة التى تتشابه فى الشكل الخارجف فى تركيب الجسم فى مجموعة واحدة .

ونوء أن نشفر الى أن هناك بعض أوءه الاتفاق بين تصفف اخوان الصفا وتصففف كل من جون رافى ولففئوس فى العصر الءءفء ءفء أنهم اتفوا على ثبات الأنواع وعدم تففرها ، بمعنف أن أى نوع لا فنتج الا من نفس نوعه ولفس من نوع آخر ، وففكد اخوان الصفا على ثبات النوع فى الرسالة الواءءة والعشرفن مع أءناس النبات ، وهف فكرة ءلففة واضءة عن ثبات خصائص النوع وأصول الوءءة والتنوع بين الأءفاء وهذه من أهم المبادئ الجوهرفة فى علم الأءفاء ، ففقولون « أنه اذا تأملنا أءوال النبات لم نجد شئ منها ففخرج عن صورة ءنسه أو ففءاوز عن أشكال نوعه

(١٤٧) لفئوس : النظام الطبعف (١٧٣٥ م) .

وذلك أنه ما رأيت قط ورقة زيتون خرجت من شجرة جوز ، ولا حبة شعير خرجت من سنبله حنطة » وكذلك الحال فى الحيان ، فما رثى قط خرج مهر من رحم ناقة ، ولا جدى خرج من رحم بقرة ، ولا كركى خرج من بيض نعامة ، ولا فرّوج خرج من بيض حمامة « (١٤٨) » .

ونستنتج من ذلك النص توصلهم الى توحيد وثبات النوع وهذا يتفق مع التّراى المعاصر للينيوس الذى قسم الكائنات الحية بعد أن فحص الكثير من النباتات والحيوانات التى جمعها بكافة الطرق ، وعلى أساس تشابهها فى الصفات الرئيسية الى مجموعتين كبيرتين ، هما المملكة الحيوانية ، والمملكة النباتية ، ثم تلا ذلك أن قسم كل مملكة منها الى مجموعات متسلسلة بحسب تدرجها فى التشابه فيما بينها ، فمن قبائل الى طوائف ، فصائل ، أجناس ، ثم الى أنواع .

ونلاحظ أن كلا من اخوان الصفا ولينيوس قد اتفقا على تصنيف الكائنات الحية الى مملكتين نباتية وحيوانية ، وأيضا على ثبات النوع ، ولكن لينيوس لم يقف عند هذا الحد من التصنيف التقليدى لديهم ، بل

(١٤٨) د عبد الحافظ حلمى : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ١٩ ، وانظر أيضا : اخوان الصفا : الرسائل ، ج ٢ الرسالة السابعة ، ص ١٣١ .

أنه قسم كل مملكة منهما الى مجموعات متسلسلة بحسب تدرجها فى التشابه فيما بينهما ، فمن قبائل الى طوائف ، فصائل ، اجناس ، ثم الى نوع .

وخلاصة القول أن تصنيف اخوان الصفا للكائنات الحية قد أثبت العلم الحديث اخفاقه وأنه اذا كان يوافق طبيعة العصر الذى عاشوا فيه - أى القرن الرابع الهجرى / العاشر الميلادى - الا أنه لا يواكب مسيرة تطور العصر الحديث مما أدى الى احلال تصنيف جديد محله يعتمد على تفسير التشابه بين الكائنات على أساس انحدارها أو تطورها من أصول سابقة مشتركة ، واذا كان تصنيفهم يقوم على تقسيم الكائنات الحية الى مملكتين فقط فقد أبطل التصنيف الحديث هذا المفهوم ، وقام على تصنيف الكائنات الحية وتقسيمها الى خمس ممالك - بدلا من مملكتين - فهناك كائنات وحيدة الخلية تركيبها بدائى كأن يختفى غشاء الزواة وبعض العضيات وتسمى البدائيات ، وهناك كائنات خصائصها بعضها من النباتات وبعضها الآخر من الحيوان وتسمى الطلائعيات ، ويعتمد هذا التقسيم على نوع الخلايا التى يتركب منها الكائن الحى وعلى عدد هذه الخلايا وعلى طريقة حصول الكائن الحى على غذائه .

وفيما يلى نود أن نوضح دراسة اخوان الصفا للنبات من حيث تعريفه وخصائصه وأنواعه وابرار

الأدوات المنهجية التي اعتمدوا عليها من ملاحظة ووصف ، ونشير الى أننا سوف نتناول دراسة النبات بشكل يخلو من التفصيل الدقيق لأن ذلك خارج نطاق البحث وأن هدفنا الأساسي هو المعالجة المنهجية والمنهج العلمي ورصد الخطوات العلمية عندهم في دراستهم للعلوم مع تتبع تاريخ الفكرة العلمية وتأصيل مصدرها وتطورها فيما بعد على يد أبرز العلماء المساهمين في تقدمها وأوجه الشبه والاختلاف بينهم وبين اخوان الصفا .

ثالثا : دراسة النبات :

يعد علم النبات (Botany) ، أحد الفروع الأساسية لعلم الحياة (Biology) اذ يهتم بدراسة الكائنات النباتية ، ظهرت الكائنات النباتية لأول مرة قبل حوالي (٣٥٠٠) مليون سنة في مياه المحيطات ، ثم انتقلت يبعدئذ الى اليابس ، وقد عاش العالم النباتي منذ بدايته وحتى عصرنا الحاضر أربع مراحل تطورية هامة :
أولا : النباتات الكائنة ، ثانيا : النباتات ترايبية ،
ثالثا : النباتات عريانة البذور ، رابعة : النباتات مغلقة البذور (١٤٩) .

(١٤٩) د. عبد العزيز الصباغ : موسوعة النبات العام . منشورات عويدات بيروت / لبنان ج ١ ، سنة ١٩٨٩ ، ص ٥ .

وتعد مغلفات البذور أكثر النباتات تطورا، اذ تملك نظاما عضويا معقدا ، وينتمى اليها جميع النباتات الزراعية ، ومعظم النباتات العلفية والحرجية ، ويرتبط انتشارها بظهور الطيور والثدييات (١٥٠) .

وبعد عرضنا المفهوم العام للنبات بأحدث ما توصل اليه العلم الحديث ، نود أن نبين مفهوم النبات عند اخوان الصفا ، حيث ذهب تعريفهم للنباتات بأنها « هي كل جسم يخرج من الأرض ويتغذى وينمو » (١٥١) ، وأشاروا الى أسباب حدوث النبات على هذه الصورة بتكوينه بأن هناك عللا أربعة لحدوث النبات ، فمنها علة مادية وهي الأركان الأربعة النار والهواء والماء والأرض وعلة فاعلة ، وهي قوى النفس الفلكية ، وعلة غائية ، وهي غذاء الحيوان ومنفعته ، وعلة صورية ، وهي أسباب فلكية » (١٥٢) ، ويوضحون كيف نشأ النبات ، وما هي الغاية والهدف من وجود النبات ، لذلك يكون النبات متقدما في الوجود على الحيوان في الزمان ، لأنه مادة لها كلها ، وهىولى لصورها ، وغذاء لأجسادها ، ويصفون كيفية غذاء النبات بأنه يمتص رطوبات الماء ولطائف أجزاء الأرض

(١٥٠) المرجع السابق ، ص ٥ .

(١٥١) اخوان الصفا : الرسائل : ج ٢ ، رسالة ٧ ص ١٣٥ .

(١٥٢) المصدر السابق ص ١٣٢ ، ١٣٣ .

ثم يحيلها الى ذاته ، فالنبات يستفيد من العناصر الأربعة ويتغذى من الطين صرفا ، ومن الماء صرفا ، ويتناول النبات بعروقه لطائف الأركان وعصارتها ويهضمها وينضجها ويضعها . ويتناول الحيوان لبابها وحبوبها وقشورها وورقها وثمارها وصموغها ونورها وأزهارها (١٥٣) .

ونستنتج من ذلك كيف يتغذى النبات والهدف من تغذيته وأنه سابق الوجود على الحيوان لحكمة الهيبة وهي أن يكون المعد له في غذائه ، والذي يمدّه بالغذاء الذي يحتاج اليه ، ويؤكد اخوان الصفا على أن « النبات متقدم الكون والوجود على الحيوان بالزمان لأنه مادة لها كلها وهيولى لصورها ، وغذاء لأجسادها وهو كالوالدة للحيوان ، أعنى النبات » (١٥٤) .

وتوصل اخوان الصفا الى حقيقة هامة في علم النبات ويصفوها بأنها قوى ، وتعنى بلغة العلم الحديث في النبات اسنم (المناشط الفيزيولوجية في النبات) (١٥٥) ، ويعبرون عنها بقولهم : ان هناك

(١٥٣) المصدر السابق ج ٢ ص ١٢ وأيضا انظر د . محفوظ عزام : مبدا التطور الحيوى لدى فلاسفة الاسلام : وأيضا نظرية التطور ، ص ١٢٠ .

(١٥٤) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ١٣٤ .

(١٥٥) د . عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ١٢ .

ملائكة موكلة بهذه القوى : أعلم يا أخى أن الله ، جل ثناؤه ، قد أيد النفوس النباتية بسبع قوى فعالة ، وهى القوة الجاذبة ، والقوة الماسكة ، والقوة الهاضمة ، والهوة الدافعة ، والقوة الغازية والقوة المصورة ، والقوة النامية » (١٥٦) .

ويفهم من هذا النص أنهم يصفون وظائف التغذية عند النبات وبالتحديد وظيفة الامتصاص فى النبات أنها تحدث بفعل القوة الجاذبة التى تمتص « نداوة الماء بعروق النبات كما يمتص الحجام الدم بالمحجمة أو كما تمتص النار الدهن بالفتيلة » (١٥٧) ومع الماء الممتص تنجذب الأجزاء الترايية اللطيفة أى العناصر الغازية (١٥٨) ، ولقد أثبت العلم الحديث أن النبات يتغذى من الماء الموجود بالتربة ولقد قام العلماء بإجراء تجارب تثبت كيف يتغذى النبات فقاموا بوزن أصيص من التراب ثم أضافوا اليه التراب وبذرة نبات وبعد أن أثمرت البذرة وزن العلماء هذا الاصيص فوجدوا أن وزن التراب كما هو قبل اضافة الماء ونمو البذور ، وهذا دليل على أن النبات يتغذى على امتصاص الماء من التربة فقط ولا يتغذى على التراب (كما ذهب اخوان

(١٥٦) اخوان الصفا : ص ١٢٤ .

(١٥٧) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ١٢٤ .

(١٥٨) المصدر السابق ص ١٢٤ ، وانظر أيضا : عبد الحافظ حلمي :

المعارف البيولوجية ، ص ١٢ .

الصفاء) وأنه ينشأ وينمو من خلال عملية البناء
الضوئي .

وبعد أن عرضنا عملية التغذية عند النبات نوضح
من خلال رسائلهم الخاصة بالنبات أنواع النبات ، حيث
جعلوا لكل نوع من النباتات أصلا ، فما أصله
لكيموس ما (١٥٩) ، ولكيموسه مزاج ما ، لا يتكون من
ذلك المزاج الا ذلك الكيموس ، ولا يتكون من ذلك الكيموس
الا ذلك النوع من النبات وان كان يسقى بماء واحد ،
وينبت في تربة واحدة ، ويلحقها نسيم هواء واحد ،
وتنضجها حرارة شمس واحدة ، فالهيولى الأولى موضوعة
لقبول جميع الصور ، ولكن الهيولات الثواني كل واحدة
منها لا تقبل الصور الا بأعيان مخصوصة « (١٦٠) .
ونوضح معنى الكيموس (١٦١) عندهم ، فهو عصارة
النبات وأن هذا الكيموس له « مزاج معين أو خصائص
لازمة به ، وتختلف عما في غيره من أنواع النبات ،
وهي التي تجعل النبات ينشأ وينمو في صورة نباتية

(١٥٩) كيموس : هي كلمة اغريقية معربة وتعني بالمعنى الحديث (الطعام)
بعد فعل المعمدة فيه وليس هذا المعنى الذي يقصده اخوان الصفا . انظر
د . عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا
ص ١١ ، ١٢ .

(١٦٠) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ، ١٢٢ .

(١٦١) معنى الكيموس : هي الخلط وهي لفظة في اللغة السريانية .

خاصة به ، فهذا الكيموس ذو الخصائص النوعية ينشأ وينمو في بيئة ينمو فيها غيره من النبات ، وهو ليس البروتوبلازما بمعناها العام (١٦٢) .

ويقصد « بالمزاج الخاص » أنه أشبه بما سماه العالم فايزمان باسم « البلازما الجرثومية » في أواخر القرن التاسع عشر (عام ١٨٨٥) والتي تمخضت في النهاية عن تشخيص جهاز الوراثة ومادتها فيما بعد (١٦٣) .

ويستدل من كلام اخوان الصفا أن (الهيولى الأولى) جوهر عام وفيه أصل الوحدة ، أما « الهيولات » والثوانى « فهي جواهر نوعية متخصصة ، وفيها أصول التنوع ، وتاريخ العلم هو تاريخ أفكار ، ويقول جورج سارتون ، مؤرخ العلم أن الأفكار تنساب عبر التاريخ في لطف وخفاء ، ولو تحت الأرض على حد تعبيره » (١٦٤) .

(١٦٢) د. عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا : ص ١١ .

(١٦٣) د. عبد الحافظ حلمي : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ١٢ .

(١٦٤) جورج سارتون (١٨٨٤ - ١٩٥٦ م) وايضا د. عبد الحافظ حلمي محمد : المصدر السابق ، ص ١٢ .

ولقد وضع اخوان الصفا تصنيفا خاصا لعلم النبات فهم يقسمون النبات الى ثلاثة أقسام رئيسية فمنها الأشجار والزرورع والبذور ومنها ما يتكون من أجزاء أركان الأرض اذا اختلطت وامتزجت كالكأ والحشائش، فهذه الثلاثة أجناس يتنوع كل واحد منها أنواعا كثيرة من جهات عدة وصفات مختلفة (١٦٥) .

ومن الواضح أن التصنيف على أساس التقسيم والأقسام هو أعلى طبقة تقسيمية في النبات حسب التشريع الذي أقره مؤتمر النبات الدولي في استوكهولم عام ١٩٥٠ لنظام التقسيم النباتي (١٦٦) .

ونجد أن مسكويه قسم النبات الى ثلاث مراتب ، وهي المرتبة الأولى والوسطى والأخيرة وخصص لكل مرتبة من هذه المراتب غرضا كبيرا ، وبين المرتبة الأولى والوسطى مراتب كثيرة ونجد بين اخوان الصفا ومسكويه فرقا كبيرا وذلك لأنه اعتمد على طريقة التقسيم الأولى التي يعتمد عليها المؤلفون المصريون في كتابة مؤلفاتهم في هذا العصر ، فقسم مرتبة النبات ثلاثة مراتب متباينة وذكر « أن لكل مرتبة من هذه المراتب غرضا

(١٦٥) اخوان الصفا : الرسائل ، ج ٢ رسالة ٧ ص ١٣٥ ، ١٣٦ .

(١٦٦) محمد عبد القادر عاشور : في محاضرات في علم النبات ، جامعة

القاهرة ص ١ .

كبيراً « (١٦٧) • كما أشار مسكويه الى التمييز بين النبات والحيوان ، فى الترتيب الزمنى ، فذكر أن النبات أسبق الى الوجود من الحيوان ، لأن حركة أثر النفس أى الحياة فى النبات كانت أول ما ظهر فى الأرض بعد امتزاج عناصرها الأولى ، كما يذهب الى أن مرتبة النبات الأولى قبلت هذا الأثر الشريف ثم بعد ذلك ظهر من النبات الحشائش ، ونجد أن ثمة اتفاق بينه وبين اخوان الصفا فى اعتبار النبات تقبل من النفس الكلية ثم بدأ ينمو ويتنوع منه عدة أنواع مختلفة (١٦٨) ، فنجد أن لديهم دراسة دقيقة ووافية عن النبات وأنواعه فهم على سبيل المثال يعرفون الأشجار بأنها تغرز قضبانها أو عروقتها « وأن الشجر هو كل نبت يقوم على ساقه منتصباً أصله مرتفعاً فى الهواء ويدور عليه الحول ولا يجف » (١٦٩) •

ويفرق اخوان الصفا ما بين الشجر والنجم بأن النجم هو كل نبت لا يقوم أصله على ساق مرتفع فى الهواء بل يمتد على وجه الأرض ، أو يتعلق بالشجر ويرتقى معه فى الهواء كى يحصل عند ثقل ثماره

(١٦٧) اسماعيل مظهر : ترجمة كتاب « أصل الأنواع » ، مقدمة ج ١

ص ٨ •

(١٦٨) مسكويه : الفوز الأصغر وأيضاً دارون : أصل الأنواع ج ١ ترجمة

اسماعيل مظهر ، المقدمة ص ٩ •

(١٦٩) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٧ ص ١٢٥ •

بتلايبيه كشجرة الكروم والقرع والقثاء والبطيخ
وما شاكلها » (١٧٠) • ويصنفون الشجر الى نوعين
نوع تام كامل ونوع آخر غير كامل ، فالتام الكامل من
الأشجار ما كان له هذه التسعة أجزاء ، وهى الأصل
والعروق والقضبان ، والفروع ، والورق ، والنور ،
والثمر ، واللحاء ، والصمغ ، أما الناقص منه ما ينقص
واحدة من هذه الأوصاف وأكثر كشجرة الألب ، وأم
غليان والحلاف ، والطرفا ، وما شاكلها مما لا ثمرة لها
أو مالا ورقة لها أو مالا صمغ لها » (١٧١) •

ويذكر اخوان الصفا التفاوت والتفاضل بين
الأشجار التامة الخلقة فى عدة جهات من حيث جهة
أصولها منها ما يقوم على أصول ويرتفع فى الهواء
ويتفرع فى الجهات كشجرة التين والتون ، واللوز ،
والجوز ، وغيرها (١٧٢) ، وقد ذكروا ذلك بالتفصيل
عن النبات ، وقد استفادوا من دراستهم لعلم الجغرافيا
ومن خلاله وضعوا أماكن النبات المختلفة وأنواع
أجناسه ، فهم يحددون الأماكن التى يظهر فيها النبات ،
فمنه ما ينبت فى البرارى والقفار ، ومنه ما ينبت على
رؤوس الجبال ، ومنه على شواطئ الأنهار وسواحل

• (١٧٠) المصدر السابق ، ص ١٣٦

• (١٧١) المصدر السابق ص ١٣٦

• (١٧٢) المصدر السابق ص ١٣٦

البحار ، ومنه ما ينبت فى الأجسام والغياض ، ومنه ما يزرعه الناس ويفرسونه فى القرى والسودات والبساتين والأفرجة (١٧٣) .

وذهبوا الى أن أكثر النبات ينبت على وجه الأرض إلا القليل منه فانه ينبت تحت الماء كقصب السكر والأرز وأنواع من العكش » (١٧٤) ، وهم يوزعون النبات حسب التوزيع الجغرافى ، مع مراعاة فصول السنة والزمان ودرجات الحرارة ، كما أنهم ذكروا النبات الذى يزرع على الأرض والنباتات المائية والبحرية فقد وصفوا النبات المائى وهو الطحالب (١٧٥) ، ووصفوا النباتات التى تنشأ على الصخور مثل خضراء الدمن ونبات يظهر على نسيج الشجر مثل اللبلاب والكثوث وهو نبات طفيلى (١٧٦) ويشخصه النباتيون الآن أنه من جنس *Cuscuta* الذى يضم أنواعا من النباتات المتسلقة المتطفلة على البرسيم وكثير من نباتات المحاصيل ، والكثوث (١٧٧) فيه النفس الحيوانية لكن جسمه جسم

(١٧٣) المصدر السابق ص ١٣٦ .

(١٧٤) المصدر السابق ص ١٣٦ ، ١٣٧ .

(١٧٥) الطحالب *Cyanophyta* يتركب جسمها من خلية واحدة ويغلب

عليها اللون الأخضر المزرقي انظر (محمد عبد القادر عاشور وآخرون ، محاضرات فى

علم النبات) ، ص ٣ .

(١٧٦) د عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان

الصفاء ، ص ١٤ .

(١٧٧) المرجع السابق ، ص ١٤٠ .

نبات وهذا النوع ليس له أصل ثابت في الأرض كما يكون لسائر النباتات ، وله أوراق كأوراقها ، بل انها تلتف على الأشجار والزرورع والشوك ، فتمتص من رطوبتها وتتغذى بها ، كما يتغذى الدود الذي يدب على ورق الشجر وقضبان النبات ، ويقرضها فيأكلها ويتغذى بها ، وهذا النوع من النبات ، وان كان جسمه يشبه النبات ، فان فعله نفسه فعل الحيوان (١٧٨) .

ويراغى اخوان الصفا نشأة النبات بتتبع البيئة من حيث درجة الحرارة والمناطق الدافئة والمناطق الباردة فيحددون أن هناك نوع من النبات ينبت في الرمال وبين الجص والحجارة والصخور والأرض اليابسة ، ومنه مالا ينبت الا في الأرض السبخة المشورجة (١٧٩) ، كما يحددون مواسم المحاصيل الزراعية حسب الفصول الأربعة الزمانية ، ويوضحون اختلاف النبات من جهة الأزمان فيوجة نبات يزدهر وينمو في الربيع وآخر في الشتاء (١٨٠) .

وقد وصفوا الشكل الجمالى للأوراق النباتية وأشاروا الى أنها تستخدم كنوع من الزينة ، كما وصفوا

(١٧٨) المرجع السابق ، ص ١٤ ، وايضا : اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٧ ص ١٤٣ .

(١٧٩) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ١٢٧ .

(١٨٠) المصدر السابق ص ١٢٧ ، ١٢٨ .

أوراق الشجر وأثنوا على جمالها وتحديد أماكنها وأنواعها (١٨١)، وقد وظفوا الجانب الرياضي وبخاصة الناحية الهندسية في وصف أوراق الشجر والنبات وذلك من خلال قولهم : « منه ما هو مستطيل الشكل ومنه ما هو مخروطي الرأس مدور لأسفل ومنه مستدير الشكل ومنه سقطي الشكل صليبي ومنه انسيابي الشكل وسابوري الشكل ومنه زيتوني الشكل ومنه جابوتي الشكل ومنه ذو الأصابع مقسوم بنصيفين ومنه مثلثات ومنه مزدوجات متقابلات ومنه مفردات متحانيات ومنه ضيق العرض قليل الطول تخين لين ومنه غليظ خشن ومنه دقيق أملس شفاف أملس ومنه طيب الرائحة ومنه مر الطعم ومنه حلو الطعم وغيرها من الطعوم » (١٨٢) .

ونلاحظ على النص السابق أنهم استعانوا بالأشكال الهندسية في وصف أشكال الأشجار مما يدل على الدقة العلمية واتقان الوصف كما نجد أنهم اعتمدوا على الحواس في ملاحظة أشكال النبات واعتمدوا على الحواس الخمس من حاسة البصر في النظر وتحديد أشكال النبات وعلى حاسة اللمس في بيان أن كان ورق الشجر أملس أو خشن ، وحاسة التذوق في بيان الطعم الحلو والمر ، وحاسة الشم في بيان الرائحة الطيبة

(١٨١) المصدر السابق ، ص ١٢٨ .

(١٨٢) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٧ ص ١٢٨ .

لبعض الأزهار ، بالإضافة الى اعتمادهم على الملاحظة العقلية فى تحديد (١٨٣) أماكن النبات من حيث التربة الصالحة والزمان المناسب له ومعرفة خصائصه ، والتفرقة بين النبات والأشجار التامة والأشجار غير التامة الكمال ، وكل هذا يدل على الوعي العلمى عندهم ، ثم يستطردون فى وصف الثمار والأزهار بالتشبيه بالأشكال الهندسية وذلك فى قولهم : « ومن الثمار ما يكون أشكاله مختلفة مستديرة ومستطيلة ومدحرج ومخروط » (١٨٤) ، ومن الثمار ما يكون أشكاله كروية أو مستطيلة أو مدحرجة وعليها قشور » (١٨٥) ، فهم بذلك يوظفون المنهج الرياضى والهندسى فى دراسة النبات ووصف الأشكال الهندسية مثل المستطيل والكروى والمخروط والمثلث .

وقدم اخوان الصفا دراسة عن النخل فقالوا : « ان النخل نبات حيوانى لأن بعض أحواله مباينة لأحوال النبات وان كان جسمه نباتا ، بيان ذلك أن القوة الفاعلة منفصلة من القوة المنفعلة والدليل على ذلك أن أشخاص الفحولة منه مباينة لأشخاص الأنث ولأشخاص

(١٨٣) المصدر السابق ص ١٢٨ ، ١٢٩ .

(١٨٤) المصدر السابق ص ١٤٠ .

(١٨٥) المصدر السابق ص ١٤١ .

فحولته لقاح في إناثها كما يكون ذلك للحيوان» (١٨٦)،
أذن النخل عندهم هو نباتي بالجسم حيواني
بالنفس» (١٨٧) -

ويقصر عمر فروخ أن أخوان الصفا قد جانبهم
الصواب في بعض الأمور ، منها أنهم عدوا النخل أعلى
مرتبة في النبات وهذا هو الإعتقاد السائد عند عامة
الناس ، ويقول فروخ : « أن النخل من ذوات الفلقة
الواحدة في النبات وهذه أدنى في سلم التطور من
ذوات الفلقتين ، كما أنهم عدوا خضراء الدمن من
الفطر ، والواقع أن خضراء الدمن بنية جميلة قوية
ناضرة » (١٨٨) :

ونستشف من كلام المتخصصين في علوم النبات
المحدثين يرى بعضهم أن النباتات ذوات الفلقتين أكثر
بدائية من ذوات الفلقة الواحدة ، وأن بعضهم
يرى أن ذوات الفلقة الواحدة أكثر بدائية من ذوات
الفلقتين فبينما يعتبر كل من هتشون ووليس أن ذوات
الفلقة الواحدة مشتقة من ذوات الفلقتين يعتبر «انجلز»

(١٨٦) المصدر السابق ، ص ١٤٢ .

(١٨٧) المصدر السابق ، ص ١٤٢ .

(١٨٨) د. عمر فروخ : تاريخ الفكر العربي الى أيام ابن خلدون ، بيروت ،

سنة ١٩٧٠ ، ص ٢٩٢ ، ١٦٠ .

(١٨٩) قسم النبات الزراعي بكلية الزراعة جامعة القاهرة محاضرات في

النبات العام ، ص ٩ .

أن ذوات الفلقة الواحدة أكثر بدائية من ذوات
الفلقتين (١٨٩) .

وينتقل اخوان الصفا من دراستهم عن النخل الى
الحيوان ، فاعتبروا أن أول مرتبة الحيوان متصلة باخر
مرتبة النبات وهو النخل (١٩٠) ، ويعملوا أن النخل
متصل بأول المرتبة الحيوانية لأنه اذا قطعت رؤوس
النخل جفت وبطل نموها ونشوعها وماتت ، كل ذلك
موجود في الحيوان فهذا الاعتبار يتبين أن النخل نباتي
بالجسم حيواني بالنفس ، اذا كانت أفعاله أفعال النفس
الحيوانية وشكل جسمه شكل النبات (١٩١) ، وهناك
نوع من النبات فعله أيضا فعل النفس الحيوانية لكن
جسمه جسم النبات وهو الكثوث (١٩٢) .

رابعا : دراسة الحيوان :

وبعد أن عرض اخوان الصفا دراستهم عن النبات
وانتبهوا الى أنه سابق الوجود على الحيوان بالزمان لأن
النبات غذاء له والحكمة الإلهية دعت الى ذلك ، ونجد
أنهم قد وضعوا تعريفا للحيوان بأنه هو كل جسم متحرك

(١٩٠) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ من ١٤٢ .

(١٩١) المصير السابق من ١٤٢ .

(١٩٢) الكثوث ، نبات يتعلق بالأغصان ولا عرق له في الأرض . انظر :

عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ،
ص ١٠ .

(١٩٣) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٨ من ١٥٠ .

حساس يتغذى وينمو وينتقل من مكان الى مكان بحثه والهوائية عليه أغلب (١٩٣) ، كما أنهم صنفوا الحيوان على أساس تدريجي وتطوري يبدأ بالحيوان الأدنى درجة من الحيوانات الى أعلى درجة ، ولقد سبقهم الفلاسفة اليونانيون من أمثال هيبوقراط (٤٦٠ - ٣٧٧ ق م) وأيضاً ديمقراطيس (٤٦٥ - ٣٧٠ ق م) ، ثم جاء بعدهما أرسطو . وقدّم تصنيف للحيوان وهو أن يحدد كل جنس وكل نوع بمعونة خصائص عديدة يمكن أن تكون موجبة أو سالبة ، ولقد قسم الحيوان الى قسمين « حيوان دمي » و « حيوان لا دمي » (١٩٤) يمكن أن يتطابق الى حد كبير مع بعض الاستثناءات طبعاً - مع التقسيم الحال الى حيوان فقري وحيوان لا فقري .

ونجد أن هذا التصنيف الأرسطي (٣٨٤ - ٣٣٣ ق م) اعتمد على الاختلاف في بعض الصفات العامة ، فميز الحيوانات ذات الدم Enaima عن الحيوانات عديمة الدم Anaïma والحيوانات الولودة Vivipara من الحيوانات البيوض Ovipard وغير ذلك (١٩٥) ، وبذلك يعد أرسطو هو المؤسس الأول لعلم الحيوان ، فقد

(١٩٤) أرنست ماير : طرق وأسس علم تصنيف الحيوان ترجمة د . يحيى محمود عزت ود . على على المرسي مراجعة محمد رشاد الطوايبي ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ص ١١ . وأيضاً : أرسطو : أجزاء الحيوان : ترجمة يوحنا البطريق ، تحقيق د . عبد الرحمن بدوي ، ص ٢٥ .
(١٩٥) علم الحيوان العام : تأليف نخبة من اساتذة جامعة القاهرة ، ط ٢ ، مكتبة الانجلو المصرية ، ١٩٦١ ، ص ١٥٥ .

ميز الحيوانات عن بعضها طبقاً لطريقة حياتها ، وأفعالها وعاداتها وتركيب أجزاء جسمها ، وقد أشار إلى المجموعات الرئيسية من الحيوانات مثل الطيور والأسماك والحيتان والحشرات ، وقد ميز المجموعة الأخيرة من الحيوانات ذوات الفكوك وذوات المصبات ، والحبال المتجنحة ، وغير المتجنحة ، كما استخدم الفاظاً معينة للمجموعات الأصغر مثل ثنائية الأجنحة وهي الفاظ مازالت مستعملة إلى يومنا هذا (١٩٦) .

هذا على حين اعتمد اخوان الصفا في تصنيفهم للحيوان على عدة اعتبارات ، فالاعتبار الأول : هو تصنيفهم على أساس عدد الحواس المتمتع بها الحيوان ، والاعتبار الثاني فقد جاء وفقاً لأعضاء الحركة أو إصدار الأصوات وجاء الاعتبار الثالث على أساس مورفولوجي ، والاعتبار الأخير وفقاً لطريقة التكاثر ، وهذه ليست تصنيفات كالتى وضعها أرسطو أو الجاحظ ، وإنما هي تبدو كمداخل لعرض التنوع الواسع فى عالم الحيوان ، وبصورة مقارنة (١٩٧) .

ولقد بدأ اخوان الصفا بعد تصنيف مراتب الحيوان المرتبة الأولى للحيوان وهو حيوان الحلزون والسبب فى اختياره أنه أدون الحيوانات وأنقصها ، وليس له

(١٩٦) أرنست ماير : طرق وأسس تصنيف الحيوان ، ص ١١ .

(١٩٧) عيد الحافظ جلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا

الا حاسية واحدة فقط (١٩٨) ، ويصفونه بأنه عبارة عن دودة في جوف أنبوبة ، تنبت تلك الأنبوبة على الصخر في سواحل البحار وشواطئ الأنهار ، وتلك الدودة تخرج نصف شخصها من جوف تلك الأنبوبة ، وتبسط يمينه ويسرة تطلب مادة يتغذى بها جسمها ، فإذا أحست برطوبة ولين انبسطت إليه وإذا أحست بخشونة أو صلادة انقبضت ، وغاصت في جوف تلك الأنبوبة حذرة من مؤذ لجسمها ومفسد لهيكلها ، وليس لها سمع ولا بصر ولا شم ولا ذوق الا الحس واللمس فقط » (١٩٩) .

ونستنتج من هذا النص أنهم اعتمدوا على طريقة المنهج الوصفي والتجريبي في تشريح هذا الحيوان الحلزوني ومعرفة أجزائه ووصفه بدقة تدل على أنهم قاموا بعملية تشريحية للحيوانات .

ويحددون الأماكن التي تنشأ فيها الحيوانات منها حيوانات بحرية تعيش في قعر البحار وأعماق الأنهار ، وتتصف بأنها ليس لها سمع ولا بصر ولا ذوق ولا شم ، وعلتهم على ذلك أن الحكمة الالهية من مقتضياتها أن لا تعط الحيوان عضوا لا يحتاج اليه (٢٠٠) في جذب

(١٩٨) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ١٦٨ ط بيروت ١٩٥٧ .

(١٩٩) المصدر السابق ، ص ١٦٩ .

(٢٠٠) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ١٦٩ ، طبعة بيروت

١٩٥٧ .

المنفعة ودفع المضرة ، لأنها لو أعطته مالا يحتاج اليه
لكان وبالا عليه في حفظه وبقائه (٢٠١) ، ويصفون
أحوال الحيوانات التي تعيش في الماء ولا تخرج منه
وأنها لا تحتاج الى استنشاق الهواء ولا التنفس منه ،
ويوضحون أهمية التكيفات المورفولوجية والوظيفية
في الحيوانات المائية ، وفي الطير ، والمجترات
والسباع (٢٠٢) .

وبعد أن عرضوا وصفا تفصيليا عن الحيوانات
المائية ، ينتقلون الى وصف أجناس الطيور وهي سكان
الهواء ، ويقارنوا بينها وبين الحيوانات المائية والطيور
الهوائية بأن لا يملك الطير أسنانا ، ولا أذنا ولا معدة
ولا كرشا ولا مثانة ، بل جعل له ريشا لباسا لها ودثارا
من الحر والبرد ، وغطاء ووقاء ووقاية من الآفات
العارضة ويعينها على النهوض والطيران (٢٠٣) .

ويقسم اخوان الصفا الى ثلاثة أنواع منها ما هو
أتم وأكمل ، وهو كل حيوان يحمل ويرضع ويربى
الأولاد ، « ومنها ما دون ذلك وهو حيوان يفسد ويبيض ،
ومنها ما دون ذلك ، وهو كل حيوان لا يفسد ولا يبيض

(٢٠١) المصدر السابق ، رسالة ٧ ج ٢ ، ص ١٦٩ .

(٢٠٢) عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان

الصفا ، ص ١٦ .

(٢٠٣) اخوان الصفا : ص ١٩٤ .

ولا يلد ، بل يتكون فى العفونات ولا يعيش سنة كاملة لأن الحر والبرد المفرطين يهلكانها لأن أجسادها متخلخلة مفتحة المسام وليس لها جلد ثخين ولا صوف ولا شعر ولا وبر ولا صدف ولا عظام ولا عصب ولا فلوس فهى لا تحتاج الى الرئة ولا الطحال ولا المرارة ولا الكلى ولا المثانة ولا استنشاق الهواء لترويح الحرارة الغريزية اذا كان نسيم الهواء يتصل الى عمق أبدانها لصغر جثتها وفتح مسامها ويحفظ الحرارة الغريزية التى فى مزاج أبدانها وتركيب طبائعها » (٢٠٤) .

ونلاحظ أنهم اهتموا بأعضاء الحيوان كلما كانت كاملة متعاونة كان الحيوان أتم بنية وأكمل صورة ، وكان أكثر حاجة الى أعضاء كثيرة لبقاء شخصه ونتاج نسله (٢٠٥) ، ونبهوا لأمر هام وهو مبدأ بيولوجى وذلك أن الحيوانات الصغيرة الأجسام الخالية من الجلد السميك ومشتقات الجلد الواقية كالشعر والوبر ، والصدف والفلوس ، لا تحتاج الى الرئة وكثير من الأعضاء الأخرى ، لأن نسيم الهواء يتصل الى عمق (٢٠٦) ونشير الى أن اخوان الصفا قد اتبعوا المنهج العلمى القائم على الملاحظة ، فقدموا وصفا دقيقا لأجزاء

(٢٠٤) المصدر السابق ص ١٦٤ ، تحقيق خير الدين الزركلى سنة ١٩٢٧ .

(٢٠٥) اخوان الصفا ، ص ١٩٢ ، طبعة بيروت .

(٢٠٦) عبد الحافظ جلمى - محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان

الصفا ، ص ١٦ .

الحيوان وتشريحه وقسيلتهم في ذلك هي حاسة البصر، ولكننا نجد أنهم على الرغم من عدم معرفتهم بالأجهزة المجهرية والميكروسكوبية والآلات الدقيقة الحديثة التي تصف وتظهر الكائنات الصغيرة إلا أننا نجدهم قد ذكروا في موضع من رسائلهم أن « البقرة مع صغر جثتها لها ستة أرجل وخرطوم وأربعة أجنحة وذنب وفم وحلقوم وجوف ومصارين وأمعاء وأعضاء أخرى لا يدركها البصر » (٢٠٧)، وهذا الوصف الدقيق عن « البق » يعد من مزايا البحث العلمي عند اخوان الصفا على الرغم من عدم استخدامهم لوسائل العلم الحديث .

كما أن اخوان الصفا وصفوا التكييفات المورفولوجية والوظيفية في الحيوانات المائية، وفي الطير والعواشب والمجترات، والسباع، ويمتازون بدقة وصفهم وتفوقهم في مجال التشريح، ونوضح ذلك التفوق بقولهم عن الطيور « أن البارئ الحكيم، جل ثناؤه، جعل أبدانها - مختصرة - (٢٠٨) - لينخف عليها النهوض في الهواء والطيران » (٢٠٩)، وتعد لفظة « مختصرة » هي أدق ما يقوله علماء التشريح المقارن في هذا الشأن (٢١٠)

(٢٠٧) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٨ ص ١٨٨ بيروت ، ١٩٥٧ م .

(٢٠٨) مختصرة : معناها محددة وقاصرة على الأعضاء التي يستخدمها

الحيوان بقدر ما يحتاج اليه من منفعة .

(٢٠٩) اخوان الصفا ، ص ١٩٢ .

(٢١٠) د عبد الحافظ حلمي محمد : المغارف البيولوجية في رسائل اخوان

الصفا ، ص ١٦ .

ولقد اقتصوا الطيور بفصل لفته غرضن مقارن رائع
عن تشريح الطيور وصور طيرانها وهبوطها ، وهيئتها
في أثناء طيرانها ، وطرق توازن أجسامها عند الطيران ،
وعن أوقات نشاطها ، وغذائها ، وطرق صيد الطيور
والجوارح وفرائسها ، وعن دورات تكاثرها وأنواع
عششها وطرق تغذيتها لأفراخها » (٢١١) .

ويذكر اخوان الصفا نظرية في الملاحة الجوية
للطيور وهجرتها فهم يقولون « ان الحمام الهادى يعرف
سمت البلد المقصود بالنظر في جو الهواء الى جريان أنهار
ميل الأودية ، ثم ينحو السوادات ويتيامن عن الجبال
ويتياسر عنها وعن مهب الرياح في تصاريقها ، وهكذا
تعرف الطيور التي تشتى في البلاد الدفيئة وتصيف في
البلاد الباردة مواقعها » (٢١٢) . ويعتبر ابتكارهم لنظرية
الملاحة الجوية للطيور وهجرتها من أبرز منجزاتهم في
علم الحيوان ، فهذه النظرية مازالت قائمة بين النظريات
المقبولة اليوم لتفسير أسرار الملاحة الجوية للطيور (٢١٣) .

ويمتاز اخوان الصفا بالدقة العلمية والملاحظة
المنهجية في أنهم عندما تحدثوا عن الطيران جمعوا بين

(٢١١) المرجع السابق ، ص ١٦ .

(٢١٢) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٨ ص ٢٠١ ط بيروت ١٩٥٧ .

(٢١٣) د . عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية لرسائل اخوان

الصفا ، ص ١٧ .

الحشرات، والطيور ولكنهم لا يخلطون بين المجموعتين
 في غير ذلك (٢١٤) ، وتتضمن نصوصهم الخاصة
 بالحيوان تعريفا: هاما للحشرات ، فيقولون : « ومما
 يطير من الحشرات ما له جناحان ، ومنها ما له أربعة
 أجنحة ، ومنها ما له ستة أرجل وأربعة أجنحة
 ومشفر (٢١٥) ومخالب وقرون كالجراد ، ومنها ما له
 خرطوم كالبق والذباب ، ومنها ما له مشفر وحمه
 كالزنابير » (٢١٦) ويتتبعون دورة حياة الجراد مع
 تقديم وصف شامل لها بقولهم : « انها اذا سمت أيام
 الربيع تطلب أرضا طيبة التربة رخوة الحفرة ، وتنزل
 هناك وتحفر بأرجلها ومخاليبها ، وتدخل أذنايها في
 تلك الحفرة ، وتطرح بيضها فيها ، وتدقنه ثم تطير ،
 وتعيش أياما ثم تأكلها الطيور ، ويموت ما يبقى منها
 من حر ومن برد ، فاذا دار الحول ، وأقبل الربيع ،
 وانتشر من ذلك البيض المدفون مثل الدبيب الصغار على
 وجه الأرض ، وأكلت أوراق الشجر ، وسمت وباضت
 مثل العام السابق وهذا دأبها » (٢١٧) .

• (٢١٤) المرجع السابق ، ص ١٧

• (٢١٥) مشفر : الشفة

• (٢١٦) . إخوان الصفا ج ٢ ، ص ١٨٥

• (٢١٧) د: عبد الحافظ حلمي : المعارف البيولوجية في رسائل إخوان الصفا ،

ص ١٨

بينما نجد الجاحظ (١٥٠ - ٢٥٥) السابق على
اخوان الصفا يصف حياة الجراد بقوله : « فأول ما يبدو
الجراد اذا باض سراً وسروعه بيضة ، أى اذا أراد الجراد
أن يبيض التمس لبيضه المواضع الصلدة والصخور
الصلبة التى لا تعمل فيها المعاول ، فيضربها بذنبه
فتفرج له فيلقى بيضه فى ذلك الصدع فيكون له حاضناً
ومربياً » (٢١٨) .

ويتفق الدميرى مع الجاحظ والمعروف أن الدميرى
(٧٤٢ - ٨٠٨ هـ) قد جاء بعد اخوان الصفا بأربعة
قرون وتعرض لموضوع الجراد فى كتابه « حياة الحيوان
الكبرى » ، وينقل عن الجاحظ ويقدم صورة أسطورية
غير معقولة عن حياة الجراد ، وسبق أن أشرنا الى أنه يعد
للجراد أذنان حادة تحتاج الى الصخور الصلبة لكى
تبيض (٢١٩) .

واذا قارنا بين الجاحظ واخوان الصفا والدميرى،
نجد أن ما جاء فى رسائل اخوان الصفا هو الصحيح
وأقربها الى الصواب ، ولكن انصافاً للجاحظ نجد أنه
أبدى تعجبه وانكاره لهذا الأمر فقال : « لأن ذنب

(٢١٨) اخوان الصفا ج ٢ رسالة ٨ ص ٣١٢ .

(٢١٩) الجاحظ : الحيوان ، ج ٥ تحقيق عبد السلام محمد هارون ، مكتبة
البابى الحلبي مصر ، ص ٥٤٩ وايضاً د . عبد الحافظ حلمي : المرجع السابق ،
ص ١٩ .

الجرادة ليس فى خلقه المسمار ، ولا طرف ذنبها كحد
السنان « (٢٢٠) ولا لها من قوة الأمر ولذنبها من
الصلابة ما اذا اعتمدت به على الكدنة والكدانة فكيف
وهى تتعدى ما هو أصلب من ذلك وليس فى طرف ذنبها
كابرة العقرب ؟ » (٢٢١) . ويمكن القول أن تعجب
الجاحظ من رأيه فى حياة الجراد يعد نفيا وانكارا لما
قاله وبذلك يكون رأى اخوان الصفا هو الأقرب الى
الصواب لأنهم اهتموا اهتماما كبيرا بدراسة الحيوان
وخصصوا رسالة له تضم أربعة وأربعين فصلا تقع فى
مائة وخمس وسبعين صفحة ، لسلسلة من المناظرات
الشائقة بين الانسان وشتى طوائف الحيوان ، بل مع
الجن أيضا ، وتتلخص مضمون هذه الرسالة من الجانب
العلمى الخاص بالحيوان بأنهم قدموا دائرة معارف فى
مجال العلوم الطبيعية فنجد فى الرسالة أوصافا تشريحية
وفيسولوجية للأسد والعنقاء والثعبان والنحل ،
فبالنسبة للنحل مثلا نقرأ على لسان ملك النحل : « خلق
لى خلقة لطيفة ، وبنية نحيفة وصورة عجيبة ، بيان ذلك
أنه جعل بنية جسدى مربعا مكعبا ، ومؤخر جسدى
مدمجا مخروطا ورأسى مدورا مبسوطا ، وركب فى

(٢٢٠) الديميرى : الشيخ كمال الدين الديميرى : حياة الحيوان الكبرى ،
دار القاموس الحديث للطباعة والنشر ، بيروت ، ص ٢١٥ وأيضا الديميرى :
حياة الحيوان الكبرى : تهذيب وتصنيف أسعد الفارس ، دار طلاس للدراسات
والترجمة والنشر ، دمشق ط ١ ، سنة ١٩٨٩ ص ٣٤ ، ٣٥ .
(٢٢١) الجاحظ : الحيوان ج ٥ ص ٥٤٩ ، ٥٥٠ .

وسطى أربع أرجل ويدين ، متناسبات المقادير كأضلاع
الشكل المسدس في الدائرة ، لأستعين بها على القيام
والقعود والوقوع والنيهوض أو أقدر أساس بناء منزلي
ويبوتى على أشكال مسدسات مكتنفات كي لا يدخلها
الهواء فيضرب بأولادى أو يفسد شرابى » (٢٢٢) .

ونجد في هذه الرسالة وصفا لشكل الجمل بأن له
رقبة طويلة ورأسه مرفوعة من الأرض في الهواء ويمتاز
بأنه يبصر موضع قدميه في الطرقات الوعرة والمسالك
الصعبة في ظلم الليل » (٢٢٣) ، ولقد ذكرنا وصف
النحل والجمل على سبيل المثال لأن الرسالة تحتوى على
مادة علمية خصبة في وصف وتشريح وأوصاف الحيوان
فضلا عن الجوانب الاجتماعية والسياسية والأخلاقية
والإبداع الأدبي الذى تمتاز به الرسالة وهذا خارج
نطاق البحث .

كما نوه اخوان الصفا على القاء الضوء للحيوانات
التي تربى في المنازل أو ما يسميها (الحيوانات المعاشية
للإنسان) كالكلاب والسنانير والفئران والجرذان
وبنات عرس ، وأنها اليها تنتقل شراهة الإنسان

(٢٢٢) اخوان الصفا : رسالة تداعى الحيوانات على الإنسان ، تقديم فاروق
سعد ، دار الأفاق الجديدة ، بيروت ، ط ١ ، ١٩٧٧ ، ص ٢١ .
(٢٢٣) المرجع السابق ص ٦١ ، وأيضا انظر : الرسائل ج ٢ رسالة ٨
ص ٣٧٧ بيروت ١٩٥٧ .

فتصاب بأدوائه ، وهم لم يذكرُوا طبعاً انتقال الأمراض من تلك الحيوانات إلى الإنسان (٢٢٤) وقد عرضوا ملاحظة هامة في أن الحيوانات من صغار الكلاب والسنائير قبل الفطام تصاب بأمراض كثيرة وأن الآفات تسرع إليها ، بينما السباع البرية لا تصاب بشيء من هذه الآفات ، وهذه صورة ما يطلق عليه اليوم دراسة لينامية الجماعات (٢٢٥) ، كما ذكرُوا ملاحظة دقيقة هامة وهي عند تخصيص الطفيليات ونموها وكيفيةها ، وأنهم اعتبروا الصرصر من حشرات الهوام ومن الكائنات الضعيفة تعيش في مواضع كئينة وأماكن حزيرة ، مثلاً في حب النبات أو أجواف الحيوانات الكبار ، وجعل غذائها مختصاً بها ومحيطاً لها ، فهي تمتصه امتصاصاً ، فمن أجل هذا لم يخلق الله لها رجلين ولا يدين ولا فماً ولا أسناناً ولا معدة ولا أمعاء وما إلى ذلك مما هي في غنى عنه ، وتعد هذه الملاحظة صادقة وذكية وبارعة (٢٢٦) . كما ذكر الفشاشات والمترمات ، فهي هوام ، تنشأ من المواد الفاسدة والعفونات الكائنة ، ليصفوا الجو وحتى لا تسبب العفونات في الأوبئة وهلاك الحيوانات كلها ، ثم تكوم الحيوانات الصغار

(٢٢٤) د. عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ٢١ .

(٢٢٥) المرجع السابق ، ص ٢١ .

(٢٢٦) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ص ٢٧١ .

مأكولة وأغذية لما هو أكبر منها، وذلك حكمة الخالق جل جلاله أنه لا يصنع شيئا بلا نفع ولا فائدة» (٢٢٧)، وتعد هذه الملاحظة صحيحة من جانبهم عن القواغد الأكلوجية الصحيحة عن دور الفشاشات وسلاسل الغذاء، فإنها خلقت من أجل أن تكون غذاء لحيوانات آخر (٢٢٨) .

وبذلك نكون قد عرضنا عرضا مبسطا لدراسة الحيوان عند اخوان الصفا، مع مراعاة مفهوم التطور في تصنيف الحيوان من الأدنى مثل الحلزونات إلى الحيوان الأرقى مثل الفرس والفيل، وقد سبق أن أشرنا إلى أن التدرج يتم طبقا لاكتمال الحواس والأعضاء، فالحيوانات صغيرة الجثة تكون لها أعضاء أقل من الحيوانات ضخمة الجثة، ويصفون هذا النوع من الحيوانات بأنها ذات أجسام لحمية وبدنها متخلخل وجلدها رقيق، وهذا الحيوان يمتص الماء بجميع بدنه بالقوة الجاذبة، ويحس اللمس وليس له حاسة أخرى لا الذوق ولا الشم ولا السمع ولا البصر غير اللمس، وهو سريع التكون وسريع الهلاك والفساد والبلى ومنها ما هو أتم بنية وأكمل صورة» (٢٢٩)

(٢٢٧) المصدر السابق ج ٢ ص ٢٧٥ .

(٢٢٨) د. عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان

الصفا، ص ٢٢ .

(٢٢٩) المصدر السابق ص ٢٥٢ ، ٢١٧ ، وأيضا انظر د. عمر رضا كجالة :

العلوم البحتة عند العرب ص ٢٤٢ .

ويلاحظ عليهم أنهم فرقوا بين الحشرات
والحيوانات والطيور ووصفوا كل نوع من هذه الأنواع
وصفا دقيقا يعتمد على التشريح ويقترب إلى حد كبير من
التشريح العلمى الحديث .

خامسا : دراسة الانسان :

يعرف اخوان الصفا الانسان بأنه حي ناطق مائت ،
ويعنون بالحي الناطق النفس ، وبالمائت الجسد ،
والانسان هو مجموع النفس والجسد معا ، والصفات
المختصة هو انه جوهر جسمانى طبيعى ذو طعم ولون
ورائحة وثقل وخفة وسكون وخشونة وصلابة ، ويتكون
من الأخلاط الأربعة التى هى الدم والبلغم والمرتان
(الصفراء والسوداء) المتولدة من الغذاء الكائن فى
الأركان الأربعة النار والهواء والماء والأرض ، ومن
الطبائع التى هى الحرارة والبرودة والرطوبة واليبوسة ،
والجسد متفسد ومستحيل وسوف يعود مرة أخرى الى
هذه الأركان الأربعة بعد الموت (٢٣٠) .

ويعرف اخوان الصفا النفس الانسانية بأنها
جوهره روحانية ، سماوية نورانية حية بذاتها ، علامة
بالقوة فعالة بالطبع قابلة للتعاليم ، فعالة فى الأجسام
ومستعملة لها ، ونجد أن تعريفهم للنفس الانسانية
يتشابه فى بعض جوانبه من التعريف الأرسطى ، إذ

(٢٣٠) د . وجيه أحمد عبد الله : الوجود عند اخوان الصفا ، ص ٢١٨ .

يرى أرسطو أن الإنسان حيوان ناطق ، واعتبر النطق ماهية الإنسان ، وذلك لأن فلسفة أرسطو يغلب عليها الجانب الغائي ، فالكائن الحي يقوم على مبدئين هما الصورة والهيولى والنفس هي الصورة (٢٣١) والجسد هو الهيولى .

بينما نجد أن أبو هزيل العلاف المعتزلى يعرف الإنسان بأنه هو الشخص الظاهر المرئى الذى له يدان ورجلان ، وهو ما يكون من جسم ونفس وروح وحياة وحواس ، أما الجسم فهو مكون من أبعاد ويرى العلاف أن النفس لها معنى مختلف عن الروح ويختلف هذا المعنى عن الحياة (٢٣٢) .

ويعد اخوان الصفا من الفلاسفة العمليين أو العلماء التجريبيين ، بمعنى أنهم لم يقدموا تعريفا نظريا للإنسان بأنه مكون من جسد ونفس فحسب ، بل انهم قدموا تعريفات عملية وتفصيلية خاصة بالجسد الانسانى ، فهم بحثوا فى أجزاء الجسد ومكوناته وأعدوا وصفا شاملا بدأ بالحواس الخمس وتكلموا عن كل حاسة بدقة وتنظيم ، فتجد أن حاسة السمع أو القوة السامعة ، والقوة الباصرة جعلوا هاتين الحاستين

(٢٣١) د. أبو زيان ، تاريخ الفكر الفلسفى ، ج ٤ من ١٦٧ .

(٢٣٢) د. علي سامي النشار ، نشأة الفكر الفلسفى فى الاسلام ج ١ من ٤٧٨ .

مرتبطتين معا وان ادراكهما ادراكا روخيا (٢٣٣) ، ثم
جمعوا حاسة اللمس والذوق والشم معا بأنها تدرك
ادراكا جسمانيا .

ونلاحظ أن تحليل أخوان الصفا للمحسوسات
لا يختلف عن التحليل الأرسطي ، فذهبوا الى أن
المحسوسات وهي أجسام طبيعية تتألف من جوهر مركب
من الهولي والصورة ، والصورة أما مقومة وأما متممة ،
والصور المقومة هي الطول والعرض والعمق ، أي هي
الجزء أو الحجم والشكل . أما الصورة المتممة فهي
ما يفرض لهذا الجسم من حركة واضاءة وحرارة وثقل
وملمس ، وبالنسبة للاضاءة قد يكون الجسم مظلما أو
نيرا أو مشفا ، وهم يفرقون بين اللون الطبيعي الملازم
للجسم كسود العين وخطرة الثبات واللون العرضي ،
كالزرق التي ترى في الجو ، وفي عمق الماء القعير ،
وهذه ملاحظة دقيقة بارعة (٢٣٤) .

ويحللون عملية الاحساس الى ثلاثة عناصر ،
أولها : المحسوسات ، وهي أعراض حالة في الجسم وكل
الأجسام الطبيعية مؤثرة في الحواس ، ويطلق عليها
اليوم باللغة المعاصرة ظواهر طبيعية أو مؤثرات

(٢٣٣) أخوان الصفا : الرسائل ج ٢ من ٧ ط بيروت ١٩٥٧ .
(٢٣٤) د. عبد الحافظ خنجر ، متعدد : المعارف البيولوجية في رسائل أخوان
الصفا ، ص ٢٢ ، ٢٣ .

وثانيهما : الحسن ، وهو تغير مزاج الحواس بسبب
مباشرة المحسوس لها ، وبلغه العلم الحديث هي العملية
الفسولوجية التي تحدث تغيرا فيزيائيا كيميائيا في
عضو الحسن ، وتالتهما : الاحساس ، وهو شعور القوى
الحساسة بتغيرات كيفية أمزجة الحواس ، أي انها عملية
الادراك العقلية التي تحدث في مراكز الدماغ (٢٣٥) ،
ويعد هذا التحليل صحيحا صادقا وصالحا الى يومنا هذا ،
مما يدل على اجتهاد اخوان الصفا في بعض الاراء
العلمية .

ويعرف اخوان الصفا الحواس الخمس تعريفا.
دقيقا ، ويقسمون المحسوسات تقسيما مستوعبا متقصيا.
بقولهم : « واعلم أن المحسوسات كلها خمسة اجناس ،
منها المدركات بطريق اللمس وهي عشرة أنواع ،
الحرارة ، والبرودة ، واليبوسة ، والخشونة ، واللين ،
والصلابة ، والرخاوة ، والخفة ، والثقل » (٢٣٦) ،
والجنس الثاني « المدركات بطريق الذوق التي هي
الطعوم ، وهي تسعة أنواع : الحلاوة ، والمرارة ،
والملوحة ، والدسومة ، والخموضة ، والحرافة ،
والعفوصة ، والعذوبة ، والقبوضة » (٢٣٧) .

(٢٣٥) اخوان الصفا : الرسائل ، ج ٢ ، ص ٤٠١ .

(٢٣٦) د . عبد الحافظ حلمي : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان

الصفا ، ص ٢١ .

(٢٣٧) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ، ص ٤٠٢ .

نوعان الطيب والنتن » (٢٣٨) ، والجنس الرابع هي
 الاصوات المدرجة بطريق السمع ، وهي نوعان حيوانية
 وغير حيوانية ، وهذه نوعان : طبيعية والية ، والحيوانية
 نوعان : منطقية وغير منطقية ، والمنطقية نوعان :
 دالة وغير دالة » (٢٣٩) ، والجنس الخامس هي المبصرات
 المدركات بطريق البصر ، وهي عشرة أنواع : الأنوار ،
 والظلمة ، والألوان ، والسطوح ، والأجسام أنفسها
 وأشكالها ، وأوضاعها ، وأبعادها ، وحركاتها ،
 وسكونها » (٢٤٠) .

ولقد انتهجوا نهجا خاصا في تعريفهم للحواس
 الخمس فعرفوها بقول مختصر ، ثم بعد ذلك عرضوا
 تفاصيل كل حاسة واحدة تلو الأخرى ، وامتازوا بدقة
 علمية تدل على تفوقهم في علم التشريح بأنهم بدأوا أولا
 بحاسة اللمس أو القوة اللامسة ووصفها والسبب في
 ذلك أنهم اعتبروا القوة اللامسة إدراكها للمخسوسات
 إدراكا جسيما ثم ختموا تعريفهم للحواس بالقوة
 الباصرة ، والسبب في ذلك أن إدراك القوة الباصرة
 لمخسوساتها إدراكا زوحيانيا (٢٤١) .

(٢٣٨) المصدر السابق ، ص ٤٠٢ .

(٢٣٩) المصدر السابق ، ص ٤٠٧ .

(٢٤٠) المصدر السابق ، ص ٤٠٣ .

(٢٤١) المصدر السابق ، ص ٤٠٧ .

والتفسير العلمى الحديث يرى أن ادراك السمع والبصر عن طريق موجات ، فكلية روحانى التى قصدوها تعنى موجية أى بمقابل ما يطلق عليه العلم الحديث « طاقة » أو تعنى شيئاً لطيفاً لا يرى (٢٤٢) :

ولقد تتبع اخوان الصفا دراسة حاسة السمع وهى تتعلق بالصوت (٢٤٣) ، فدرسوا حاسة الصوت باعتبارها حاسة هامة من حواس الانسان وذكروا أن « الهواء يمنع النيران برطوبته أن تيبس وتجف ، أى أن فيه ما يساعد على دوام الاشتعال ، وانه يمنع الأصوات بسيلانه أن تثبت زماناً طويلاً ، فهى لا تمكث فى الهواء الا زيثماً تأخذ المسامع بحظها منها ثم تضمحل » . ولو ثبتت الأصوات فى الهواء زماناً طويلاً لامتلا الهواء من الأصوات ، ولعظم الضرر منها حتى لا يمكن أن يسمع ما يحتاج اليه من الكلام والأقاويل » (٢٤٤) .

ونستنتج من هذا النص أن اخوان الصفا قالوا بفكرة اموجية الأصوات ، وترجع جذور هذه الفكرة الى

(٢٤٢) د. عبد الحافظ جلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ٢٤ .

(٢٤٣) انظر الفصل الثالث : المنهج التجريبي وتطبيقه على العلوم الطبيعية من هذا البحث ، ص .

(٢٤٤) اخوان الصفا : الرسائل ، ج ٢ ، ص ٥٣ ، ٥٤ .

أرسطو (في العقيد الرابع قيل الميلاد) اذ قال بايحرثة
الموجية ، وان لم يستعمل لفظ « الموجة » ، اما زينو
Zeno ، مؤسس المدرسة الرواقية في القرن الثالث
قبل الميلاد فقد استعمل لفظة « موجة » ووصف الحركة
بأنها كروية ، وشبهها بالدوائر التي تظهر في خزان
إذا ألقى فيه بججر (٢٤٥) :

وننتقل الآن الى حاسة البصر (٢٤٦) أو القوة
الباصرة التي تحس بالألوان والظلمة والسطوح
والأجسام أنفسها وأشكالها وأبعادها وحركاتها وسكونها
وأوضاعها ، والضوء هو الذي يحمل معه ألوان الأجسام
وأوصافها التي تقدم ذكرها حملاً روحانياً ، وحفظها
بهيئتها .

ويذهب اخوان الصفا الى أن « النور والظلمة
لونان روحانيان وأن السواد والبياض لونان جسمانيان ،
وان النور مشاكل للنيّاض ، وأن الظلمة مشاكلة
للسواد ، وذلك أن البياض يلوح على سائر الألوان كما

(٢٤٥) د . عبد الحافظ حلفي : المعارف البيوانوجية في رسائل اخوان الصفا ،
وايضاً بول غليونجي ، وسعيد عيده : « مقالتان في الحواس ، ومسيائل طبيعية
- لعبد الطيف البغدادي : دراسة وتحقيق » وزارة الاعلام - الكويت سنة ١٩٧٢ ،
ص ١٨٥ هامش ٧ .

(٢٤٦) انظر الفصل الثالث من هذا البحث ، ص ٦٣ .

أن في النور ترى سائر المرئيات وعلى السواد لا تتبين
الالوان ، وفي الظلمة لا يرى شيء » (٢٤٧) .

ويمكن القول أن اخوان الصفا قد توصلوا الى
نظريه الضوء ، وان للضوء وجودا مستقلا عن البصر
وله وجود في ذاته ، ولقد أكد هذا المعنى ووضع
نظريات عديدة في مجال الضوء الحسن بن الهيثم
(٣٥٤ هـ - ٩٦٥ م) وألف كتابه (المناظر) الذي ظل
مرجعا هاما في علم البصريات الى القرن السابع
عشر (٢٤٨) .

وقدم اخوان الصفا وصفا تشريحيًا لتركيب العين،
فيقولون : «واعلم أن الحقتين هما أحد الأجسام المشقة
وهما مرأتا الجسد وذلك أنهما رطوبتان مغطاتان
بغشائين شفافين وهما غشاء القرنية » (٢٤٩) ،
ويناقشوا النظرية التي قال بها أفلاطون وظلت سائدة
في كثير من الأوساط حتى ذلك العصر ، فيقولون :
« وقد ظن كثير من أهل العلم أن ادراك البصر للمبصرات
أنما يكون بشعاعين يخرجان من العينين وينفذان في
الهواء والأجسام المشقة ، ويدركان هذه المبصرات وهذا

(٢٤٧) اخوان الصفا ، ج ٢ ، ص ٥٣ ، ٥٤ .

(٤٨) ابن الهيثم : المناظر : تحقيق د. عيد الحميد حبرة ، الكويت ١٩٨٢ ،

ص ٦٠ .

(٢٤٩) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ص ٤٠٩ .

ظن من لا رياضة له بالأمور الروحانية ، ولا بالأمور الطبيعية ، ولو ارتاض بها ، لبان صبة ما قلنا ووصفنا » (٢٥٠) .

وعلى ذلك يرفضون نظرية أفلاطون (٤٢٨ - ٣٤٨ أو ٣٤٧ ق . م) فى كيفية الابصار ، الذى ذهب الى أن البصر لا يدرك الا بثلاثة أمور ، فمن البصر ينبعث ما غير عنه أفلاطون « بالنار الالهية » أو القوة الباصرة النورية « وهو ما شاع تسميته عند الاسلاميين بالروح الباصرة وهو عند أفلاطون من جنس النور الذى ينبعث من الأجسام المضيئة بذاتها وتستضيء به الأجسام الكثيفة ، فاذا خرجت النار الالهية من البصر فى ضوء النهار اتصلت بذلك النور الذى من نوعها وإذا ما اتصل المثل بالمثل على هذه الكيفية اندمجا واتحدا وتكون منهما « الشعاع » الذى به يدرك البصر المبصر (٢٥١) .

وبذلك يكون اخوان الصفا أول من تنبأ الى خطأ نظرية أفلاطون ، ومهدوا الطريق، لنظرية الضوء لابن الهيثم الذى صحح بعدهم مسار علم الضوء ، ووضع له

(٢٥٠) المصدر السابق ، ص ٤٠٩ .

(٢٥١) د . مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشفه البصرية ،

ج ١ ، مطبعة نوري مصر ، ١٩٤٢ ، ص ٧٤ ، ٧٥ .

قوانينه الهامة ونظرياته ، مما يمكننا القول بأنه هو
مؤسس علم الضوء في القرن الخامس الهجرى (٢٥٢) .

وننتقل الآن الى حاسة الشم وحاسة الذوق وهم في
هذا الوصف قد توصلوا الى حقيقة هامة وهي أنهم
جمعوا حاستي الذوق والشم في فصل واحد على أساس
تشابه أساسهما الفسيولوجي ، فالطعوم هي الحلاوة
 والمرارة والملوحة والدسومة والحموضة والحراقة
والعقوضة ، والمذوبة والقبوضة (٢٥٣) ، ويرجعون
ادراك مذاق كل من الحلاوة والمرارة الى أنه تتصلل
رطوبة هذه الطعوم (أى مخاليتها) برطوبة اللسان
وتمتزجتن ، فيتغير مزاج اللسان بحسب ذلك
الطعم (٢٥٤) ، ويذهب اخوان الصفا بأن الأساس
ليس شبيها أكثر من شعور النفس بتغير تلك
الأمزجة » (٢٥٥) .

Saleh, Beshard, Omar !! Ibnal-Haytham's Optics Chicago, (٢٥٢)
1977, p. 67.

وأيضا : الحسن بن الهيثم : المناظر ، تحقيق د. عبد الحميد صبرة ،
ص ١٢٤ ، وأيضا : عبد الحميد حمدي مرسى : رسالة الحسن بن الهيثم في
الضوء ، مصر ، ١٩٣٨ ، ص ٢٣ ، ٢٤ ، وأيضا : أحمد سعيد الدمرداش : الحسن
بن الهيثم : أعلام العرب ، ٨٥ ، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر ، مصر
سنة ١٩٦٩ ، ص ١٢٧ .

(٢٥٣) اخوان الصفا : الرقيات ج ٢ ص ٤٠٥ .

(٢٥٤) المصدر السابق ج ٢ ص ٤٠٥ .

(٢٥٥) المصدر السابق ج ٢ ص ٤٠٦ .

ويقولون عن الشم « هو أن الأجسام ذوات الروائح
يتحلل منها في ثائم الاوقات بخارات لطيفة تمتزج مع
الهواء مزاجا روحانيا ويصير الهواء مثلها في الحيفية
ان كان طيبا فطيبا وان منتنا فمنتنا » ، ويعملوا هذا
الأمر بأنه نسبي ، فمن الحيوانات ما يستلذ رائحة
السجاد والجليف ، « ومن الناس أيضا من هو بهذا
الوصف مثل السماديين والكناسين » (٢٥٦)

ويتفوق اخوان الصفا في شرحهم للجسد وحواس
الإنسان بأنهم لم يذهبوا إلى أن الإنسان مجرد نفس
إنسانية تشارك النفس النباتية والنفس الحيوانية ،
وكانوا في هذا التقسيم متأثرون بأفلاطون وأرسطو
في التركيز على مراتب النفوس دون دقة في الوصف
والتشريح لكل من أجزاء الإنسان ، ونجد أن بعض
آرائهم قد تتميز على الآراء الحديثة مثل قولهم بنسبية
الاحساس واختلافه من شخص إلى آخر وفي جمعهم على
الشم والتذوق لأن الحاستين تعتمدان على التذوق ،
فالشم أيضا تذوق واستجابة لرائحة دون أخرى ،
والتذوق نسبي في الحالين .

ويقرر اخوان الصفا أن الحواس كلها (أي الحواس
الخمسة) منتهاها إلى الدماغ (أي المخ) ثم يقدمون
شرحا تفصيليا ودقيقا عن الدماغ والأجهزة التي

تتصل بها ومن أبرزها الجهاز العصبى فهم يقولون عنه « أنه ينتشر من مقدم الدماغ عصبات لطيفة تتصل بأصول الحواس ، وتتفرق هناك وتنسج فى أجزاء جرم الدماغ كنسيج العنكبوت » (٢٥٧) ، ويعتبر هذا الوصف فى غاية الدقة وذهبوا الى أن آثار المحسوسات كلها تجتمع عند القوة المتخيلة ، ولكى يؤكدون على هذا المعنى استخدموا تشبيهاً بليغاً فى وصف الذاكرة فقالوا : « . . . كما تجتمع رسائل أصخاب الأخبار عند صاحب الخريطة ، فيوصل تلك الرسائل الى حضرة الملك ، ثم إن الملك يقرأها ويفهم معانيها ، ثم يسلمها الى خازنة ليحفظها (الذاكرة) ، فيحفظها الى وقت الحاجة اليها (التذكر) » (٢٥٨) . ثم يشرحون بالتفصيل القوة المفكرة وأنها أحياناً تقع فى خطأ وهو نظيرة الناظر الى السراب فظنه ماء وهذا الخطأ لا يكون فى القوة الباصرة بل خطأ فى القوة المفكرة ، ويوضحون بعد ذلك قوى النفس الخمس الروحانية وهى « المتخيلة ، والمفكرة ، والحافظة ، والناطقة ، والصانعة » .

وتتجلى عظمة اخوان الصفا فى اكتشافهم لأمر هام وتمييزهم فيه هو أنهم أدركوا أن الحواس الخمس مقرها الدماغ وبذلك يتفوقون على أرسطو الذى قال فى كتابه

(٢٥٧) المصدر السابق ج ٢ ص ٤١١ .

(٢٥٨) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ص ٤١١ .

« أجزاء الحيوان » أن الحواس كلها مبدأها القلب ،
وفى موضع آخر قال أن اللمس والذوق مبدأها القلب ،
وأما الثلاثة الأخرى فهي فى الرأس (٢٥٩) .

وإذا كان إخوان الصفا قالوا أن الدماغ هى مركز
الحواس الخمس فتجدهم يناقضون هذا القول فى موضع
آخر من رسائلهم فذهبوا الى : « . . ثم اعلم أن منتهى كل
حاسة الى القلب مقرها وعندة موئلها » (٢٦٠) ولعل
المقصود فى ذلك الموضع هو القلب بمدلول مجازى .

وعلى أية حال يكفى أن إخوان الصفا قد قالوا بأن
مركز الحواس الخمس هو الدماغ وصرحوا بهذا الرأى
على حين أن عيد اللطيف البغددي الذى جاء بعدهم بنحو
قرنين لم يفرض لهذا الأمر فى مقالته عن الحواس
الخمس (٢٦١) .

ويستمر إخوان الصفا فى شرح ووصف أعضاء
بدن الانسان من حواس الى كيفية نشأته الأولى ،
فخصصوا رسالة فى « مسقط النطفة » (٢٦٢) وذهبوا

(٢٥٩) أرسطو : أجزاء الحيوان ، ترجمة : يوحنا البطريق ، تحقيق

د. عبد الرحمن بدوي ، ص ١٠٠ هامش ١ : .

(٢٦٠) إخوان الصفا : الرسائل ج ٣ ص ١٠٥ .

(٢٦١) د. عيد الحافظ حلمي : المعارف البيولوجية فى رسائل إخوان الصفا ،

ص ٢٤ .

(٢٦٢) إخوان الصفا : الرسائل ج ٤ رسالة ١١ فى مسقط النطفة ص ٤١٧ .

فيها الى النمو الجنيني للانسان من مسقط النطفة الى يوم خروج الجنين « يوم الولادة » ثمانية أشهر ٢٤٠ يوما الذي هو المكث الطبيعي ، وأما الذي يزيد على هذا المقدار وينقص عنه فلعل وأسباب يطسول شرحها » (٢٦٣) .

ويغلب الطابع الخرافي والبعد غير العلمي على هذه الرسالة الخاصة « مسقط النطفة » إذ أننا نجد فيها أنهم تائهون بين الطبائع والأركان الأيونية القديمة ، ويجعلون نمو الجنين في كل شهر واضعا تحت تأثير نفس أحد الأجرام السماوية .

ومن الأمثلة التي تدل على الخلل العلمي عند اخوان الصفا أنهم ذهبوا الى أن الجنين في الشهر الرابع واقع تحت تأثير الشمس ، رئيسة الكواكب ، ولذلك يحدث فيه تخلق كثير ، ومتابعاتهم لتطورات نمو الجنين في شهور الحمل لا تطابق أو تقارب الواقع الذي يعرفه العلم الآن ، ومن أوهامهم أنه كلما طال مكث الجنين في رحم أمه قصر عمره بعد الولادة ، وأن مدة الحمل الطبيعي ثمانية أشهر (٢٤٠ يوما) وما زاد عن ذلك أو نقص فهو شذوذ (٢٦٤) .

(٢٦٣) المصدر السابق ، ص ١١٩ .

(٢٦٤) د . عبد الحافظ حلمي : المعارف البيولوجية في رسائل الخوان الصفا ،

ومن الأمثلة أيضا التي تدل على تأخيرهم العلمي أن
سرة الجنين تكون متصلة بسرة أمه وهذا يخالف حتى
عند أرسطو في كتاب طباع الحيوان (٢٦٥) ، ويبدو
أن الخطأ الذي وقعوا فيه هو تسلط الفكرة الفلسفية
عن تأثيرات الأفلاك عليهم (٢٦٦) .

وإذا كان لدى إخوان الصفا رأى خطأ فائنا نجده
في موضع آخر من الرسائل نفس الرأى ولكن على
صواب فهم على سبيل المثال قد ذهبوا الى مدة الحمل
ثمانية أشهر وموضع آخر يقولون الرأى الصواب :
« ان مكث الجنين في الرحم تسعة أشهر كي تتم بنيته
وتستكمل صورته » (٢٦٧) .

ولعل أسباب التناقض والخلط واللبس في أغلب
الآراء يكون السبب ربما لكثرة عدد المؤلفين فيها وأنها
ليست من نتاج شخص واحد متسق فكريا ومنهجيا مع
الموضوع الذي يتحدث فيه

(٢٦٥) أرسطو : طباع الحيوان ، ترجمة : يوحنا البطريق ، تحقيق
عبد الرحمن بدوي : الكويت ١٩٧٨ ص ٤٨٧ .

(٢٦٦) إخوان الصفا : ج ٢ رسالة ١١ .

(٢٦٧) إخوان الصفا : ج ٢ رسالة ١٢ ص ٤٤٢

ويؤيد اخوان الصفا النظرية السقراطية وهي أن نطفة الانسان هي « زبدة دم الرجال » (٢٦٨) وذهبوا الى أن نطفة الرجل تنتج في الدم من خلال عملية « انضاج » ، ومن ثم فهي تتلقى أنقى العناصر واقدرها على الانشاء (٢٦٩) ، ولقد مهدوا هذه الفكرة الى أن جاء بعدهم تشارلز دارون عام ١٨٦٨م وأحيا هذه الفكرة في نظريته المؤقتة عن « النشوء في كل موضع Pangenesis » عندما أضاف أن يتدارك نقطة الضعف الجوهرية في نظريته عن الانتخاب الطبيعي (٢٧٠) ، وهي ايجاد تفسير للوراثية وظهور الصفات المغناطية للوالدين ، وتذهب مؤرخة العلوم البيولوجية Magner (٢٧١) بأن العالم البيولوجي الأمريكي المعاصر Delbruk يتفادى باعتقاده أن فكرة أرسطو هذه هي بشارة اكتشاف دارون Dan في الوراثة (٢٧٢) .

وخلص القول بأن اخوان الصفا قد قدموا وصفاً شاملاً عن تفريف الإنسان وخواصه ، وكانوا في رسالة (الحامن والمحشوس) أكثر ثقوفاً من الناحية العلمية

(٢٦٨) المصدر السابق ، ج ٢ من ٤٢٠ .

(٢٦٩) Magner, L.N. : A History of the Life Sciences

Marcel Dekker Inc New York, 1979, p. 35.

(٢٧٠) دارون : أصل الأنواع ، ترجمة ابن عبد الجبار ، ج ١ ، ص ١٨٨

(٢٧١) Magner, L.N. A History of the Life Sciences, p. 35.

(٢٧٢) د . عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان

الصفا ، ص ٢٧١ .

عن رسالتهم « مسقط النطفة » وهم قد تناولوا الانسان بكل تفصيل ، وتتبعوا حياة الكائنات الحية من نبات وحيوان وانسان ، وذهبوا الى أن الانسان هو اكمل كائن حي يسمو ويرتقي عن الكائنات الأخرى مثل النبات والحيوان ، فعلى هذا الأساس شبهوا الانسان بالعالم فخصصوا رسالة في هذا الموضوع وهي أن الانسان « عالم صغير (٢٧:٣) » (والعالم انسان كبير) « وهذه الرسالة تعد هامة لأنها تجمع علم الطبيعة والأحياء والفلك وأيضاً علوم الأرض معا فهي تتناول كل العلوم مع استخدام منهج التشبيه أو التمثيل .

ونوضح الآن رأي اخوان الصفا في تشبيه الانسان بالعالم أو المدينة ، ونجدهم قد بينوا ان الانسان عالم صغير ، حيث اتبعوا المنهج التجريبي من ملاحظة وتجربة وفرض ، ويتضح ذلك من خلال قولهم : « اعلم أن الحكماء الأولين ، لما نظروا الى هذا العالم الجسماني بأبصار عيونهم ، وشاهدوا ظواهر أموره بحواسهم ، وتفكروا عند ذلك في أحواله بعقولهم ، وتصفحوا تصرف أشخاص كلياته بعبائثرهم واعتبروا فنون جزئياته برويتهم ، فلم يجدوا جزءا من جميع أجزائه أتم بنية ، ولا أكمل صورة ، ولا يخلطه أشد تشبيها ،

وذلك أنه لما كان الانسان هو جملة مجموعة من جسد جسماني ونفس روحانية « (٢٧٤) .

ويعلل اخوان الصفا أن الأسباب التي دفعت بهم الى تشبيه العالم بالانسان أنهم وجدوا في هيئة بنية جسده مثالات لجميع الموجودات التي في العالم الجسماني من عجائب تركيب أفلاكه وأقسام أبراجه ، وحركات كواكبه ، وتركيب أركانه وأمهاته واختلاف جواهر معادنه ، وفنون أشكال نباته ، وغرائب هياكل حيوانه « (٢٧٥) ، ويذكرون أسباب كثيرة لهذا التشبيه بين الانسان والعالم وأغلب هذه الأسباب ذات طابع ميتافيزيقي (٢٧٦) .

ونجد أن ابن طفيل (توفي ٥٨١ / ١١٨٦ م) يتفق معهم في تشبيه العالم بحيوان كبير وكل جزء من أجزاء العالم هو بمثابة العضو من أعضاء هذا الحيوان ، وإذا كان كل عضو له صلة وثيقة بالآخر ، فهكذا العالم

(٢٧٤) المصدر السابق ، ج ٢ رسالة ١٢ ص ٤٥٦ ، ٤٥٧ .

(٢٧٥) المصدر السابق ، ص ٤٥٧ .

(٢٧٦) لمزيد من التفاصيل على أن الانسان عالم صغير ، انظر : اخوان الصفا رسالة ١٢ ، ص ٤٥٧ وما بعدها ، د . محمد فريد حجاب : الفلسفة السياسية عند اخوان الصفا ، دار المعارف ، سنة ١٩٨٤ ، ص ٢٣٥ ، وأيضا وجيه عبد الله : الوجود عند اخوان الصفا ، ص ١٣٩ وأيضا : د . زكي نخبب محمود : المعقول واللامعقول ، ص ١٩٣ .

بالنسبة للرباط الموجود بين أجزائه (٢٧٧) ، ونشير الى أن اخوان الصفا اذا كانوا يؤمنون بالكون والفساد ، فان هذا الفساد مرتبط فقط بالعالم السفلى أى عالم ما تحت فلك القمر ، بينما العالم العلوى أى عالم ما فوق فلك القمر ، فانه لا ينطبق عليه مبدأ الفساد لأنه مرادف من طبيعة خامسة تختلف عن طبيعة العناصر الأربعة ، وهذه الطبيعة الخامسة هى مادة الأثير ، وسوف نوضح ذلك بالتفصيل من خلال دراستنا لعلم الفلك عندهم وبيان الصلة بين العالم العلوى والعالم السفلى (٢٧٨) .

سادسا : الكون والفساد :

سبق لنا أن وضعنا نشأة الكائنات الحية وكيفية نموها وتطورها من الأدنى الى الأرقى ، والسؤال الهام الذى حاول اخوان الصفا الاجابة عليه هو : ما هو مصير هذه الكائنات الحية ؟ وهل الانسان ينطبق عليه ما ينطبق على الكائنات الأخرى مثل النبات والحيوان ؟ وما هو مصير النفس الانسانية .

نجد الاجابة على هذه الأسئلة واضحة لديهم فى الرسالة الثالثة فى « بيان الكون والفساد » (٢٧٩).

(٢٧٧) د. العراقى : الميتافيزيقا فى فلسفة ابن طفيل ، دار المعارف ١٩٧٤ ،

ص ١٠٣ .

(٢٧٨) اخوان الصفا : الرسائل : ج ٢ رسالة ٢ ص

(٢٧٩) اخوان الصفا : الرسائل : ج ٢ رسالة ٢ ص ٥٢ ، الكون هو حصول

الصورة فى المادة بعد أن لم تكن حاصلة فيها ، والفساد زوال الصورة عن

المادة أو الهيولى ، بعد أن لم تكن حاصلة .

وتعرف بدورة البناء ثم التحلل والهدم ، فيذهبون الى أن يصير التراب والماء نباتا ويصير النبات حبا وثمارا والثمار والحب يصيران غذاء ، والعداء يصير دما ولحما وعما ، فيكون من ذلك حيوان (٢٨٠) . ويرى اخوان الصفا أن الثبات ينشأ عن التراب ، وهذا الخطا ابيه العلم الحديث وهو ان النبات يتكون وينمو نتيجة لعملية البناء الضوئي الذي ينتج عنها المواد الكربوهيدراتية التي يتكون منها جسم النبات ، ويثبت العلم الحديث أن الكائنات الحية تنشأ من كائنات حية ، وبذلك يبطل مفهوم اخوان الصفا عن نشأة النبات من التراب او المعادن بل ينشأ من بذرة النبات ومن كائن حي مثله .

أما تفسير الفساد عند اخوان الصفا هو أن يحترق النبات فيصير رمادا ويموت الحيوان فيصير « ترابا » وأما بخصوص الانسان فقد ذكروا شيئا عن فناء جسده وفساده ، وسوف نتتبع دراستهم لصير الانسان فيما بعد .

وترجع جذور فكرة الكون والفساد الى اميدوكاس وأرسطوا ، اذ يقول « أرسطو » : لأجل أن ندرك الكون والفساد في الأشياء التي تتولد وتهلك بالطبع يلزمنا ، كما هو الحال في البقية أن تقدر على حدة عليها ونسبها ، وستنظر أيضا عند معالجة النمو والاستحالة

(٢٨٠) المصدر السابق ج ٢ ص ٥٩ .

ما هي كل واحدة من هاتين الظاهرتين ونبحث ما اذا كان طبع الكون وطبع الاستحالة هما واحد بعينه أو هما متميزان بالحقيقة كما هما متميزان بالاسم الدال على كليهما « (٢٨١) » .

ويتضح من خلال النص أن أرسطو يضع خطة منهجية لدراسة الكون والفساد وهي البحث عن العلل والأسباب ونسبها ، ثم معالجة ظاهرة النمو والاستحالة ، ولقد نهج اخوان الصفا نفس منهج أرسطو في معالجتهم للكون والفساد ، ونجد أنهم وضعوا تعريف خاص بهما في قولهم : « ان الكون والفساد هما ضدان لا يجتمعان في شيء واحد في زمان واحد ، لأن الكون هو حصول الصورة في الهيولى ، والفساد هو انحلاؤها منها فاذا فسد شيء منها فلا بد أن يتكون شيء آخر ، لأن الكون هو حصول الصورة في الهيولى ، والفساد هو انحلاؤها منها ، فاذا فسد شيء منها فلا بد أن يتكون شيء آخر ، لأن الهيولى اذا انتزعت منها صورة ألبست الأخرى . فان كانت التي ألبست أشرف سميت كونا وان كانت أدون سمي فسادا » (٢٨٢) .

(٢٨١) أرسطو : الكون والفساد ، ترجمة بارتلمى سانتهيلير ، نقلها الى العربية ، د . أحمد لطفي السيد ، مطبعة دار الكتب المصرية ، القاهرة سنة ١٩٣٣ ، ص ١٠٧ ، ١٠٨ . وايضا : الكندي : رسالة الكون والفساد ص ٢٥٨ ، ٢٣٧ .

(٢٨٢) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٣ ص ٥٩ .

ونلاحظ أن العلاقة القائمة بين الكون والفساد هي علاقة لزوم والزام أى ان الفساد يلزم عنه كون والكون يلزم عنه فساد ، وسبق أن حدد لنا أرسطو ان معالجة الكون والفساد تلزم عنها البحث عن علة وسبب النمو ولقد أشرنا الى ذلك ووضحنا كيفية نمو الكائنات الحية وطريقة نشأتها ، وعرضنا ظاهرة النمو عند كل كائن حي ، والمطلوب هو بحث علة ظاهرة الاستحالة وهذا هو الذى نوضحه من خلال رسائل اخوان الصفا

ونبدأ أولا بتعريف الاستحالة ونعنى فى المصطلح الفلسفى التحول من حالة الى أخرى (٢٨٣) ، والاستحالة عند أرسطو تغير فى الكيف أى ضرورة الشئ شيئا آخر (٢٨٤) .

واذا أردنا أن نبين كيف تستحيل الكائنات الحية نشير اشارة موجزة الى أن اخوان الصفا قسموا الموجودات الى قسمين : كليات وجزئيات وتقسم الكائنات التى تحت فلك القمر الى نوعين بسيطة ومركبة ، فالبسيطة هى العناصر الأربعة ، والنار ، والهواء ، والماء ، والأرض ، والمركبة هى المعادن والنبات والحيوان (٢٨٥)

(٢٨٣) المعجم الفلسفى : جميل صليبا ج ١ ص ٦٥ .

(٢٨٤) المرجع السابق ، ص ٦٥ .

(٢٨٥) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ص ٢٤٦ ، ص ١٢٢ .

ويلاحظ ان تقسيم العناصر لدى اخوان الصفا لا يتناسى مع ما يذهب اليه العلم الحديث في تقسيمه للعناصر الى ما يزيد على مائة وسبعة عناصر ، فالعناصر الاربعة التي اتبتها القدماء انما تمثل المادة بحالاتها الثلاثة وهي الصلبة ، والسائلة ، والغازية ، مضافا اليها الطاقة ، ونوضح كيف تستحيل العناصر الاربعة عند اخوان الصفا ، فيقولون « ان هذه الاركان الاربعة يستحيل بعضها الى بعض ، فيصير الماء تارة هواء وتارة أرضا ، وهكذا أيضا حكم الهواء ، فانه يصير تارة ماء ، وتارة نارا ، وكذلك النار ، وذلك أن النار ، اذا طفئت ونخمدت صارت هواء ، والهواء اذا غلظ صار ماء ، والماء اذا جمد صار أرضا وعكس ذلك أن الأرض اذا تحللت ولطفت صارت ماء ، والماء اذا ذاب صار هواء ، والهواء اذا حمى صار نارا وليس للنار أن تلتف فتصير شيئا آخر » (٢٨٦) .

ويتبع اخوان الصفا الاستحالة في العناصر الاربعة ويوضحون النتائج من هذه الاستحالة فيقولون : « ان أول ما يستحيل هي الاربعة الأركان الى هذين الخليطين أعني البخار والعناصرات ، ويكون هذان الخليطان هيولى ومادة لسائر الكائنات القاسنات التى تحت فلك القمر » (٢٨٧) .

(٢٨٦) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٣ ص ٥٧ .

(٢٨٧) المصدر السابق : ص ٥٨ .

ومن خلال متابعتهم لدورة الكون والفساد والتحلل
للعناصر وما ينتج عنها بفعل وتأثير الشمس والكواكب
تمكنوا من التوصل الى كيفية نشأة البخار والدخان
والسحاب والأمطار ، وهذا الجزء داخل ضمن علوم
الأرض وسبق أن أشرنا اليه في الفصل الرابع من هذا
الكتاب .

واذا كان اخوان الصفا قد علموا الفساد بأنه ناتج
عن استحالة وعن أثر تفاعل الشمس والكواكب مع
بعضهما الا أن العلم الحديث يشجب ويرفض هذا
التجليل ، لأن في العصر الحديث اكتشف العالم باستير
البكتريا وأثرها في التحليل والتفت للكائنات الحية
وهذا الاكتشاف لم يظهر الا بعد اختراع أجهزة المجهر
والميكروسكوب ، فاكشف هذا العالم البكتريا ودورها
الحيوي الفعال في تحليل الكائنات وتحولها الى عناصر
أخرى يمكن الاستفادة منها .

وقد ذهب اخوان الصفا الى أن الكائنات الحية
مصيرها الزوال والفساد وعنها ينشأ كون آخر وأنها
معرضة بحكم فعل الطبيعة الى التحلل والاستحالة ولا بد
من دورة بناء ودورة هدم والعكس وذلك على التوالي ،
وهذا خاص بالنبات والحيوان .

ونود ان توضح موقفهم من الانسان : هل هو ايضا خاضع لقانون الكون والفساد او ما هو رأيهم فى ذلك ؟

ونطالع فى رسائلهم ان الانسان ايضا خاضع لمبدأ الفساد والتحلل ولكنهم يقسمون الانسان كما سبق ان بينا الى أنه جسد ونفس ، ويقولون أن الفساد يشمل جسد الإنسان دون نفسه ، وقولهم فى ذلك : « اعلم يا أخى أن جسدك الذى يختص به نفسك أحد الكائنات الفاسدات ، وما هو بالنسبة الى نفسك الا كدار سكنت ، أو كلباس ألبس ، فلا تكونن كل همتك وأكثر عنايتك بتزويق هذا الدار ونظرية هذا اللباس ، فانك تعلم بأن كل سكن يخرّب ، وكل لباس لا بد أن يبلى ، ولكن اجعل بعض أوقاتك للنظر فى أمر نفسك ، وطلب لمعرفة جوهرها ومبدئها ومعادها ففقت جوهره خالدة أبدية الوجود » (٢٨٨) -

وعلى ذلك يكون موقفهم من الانسان هو فناء الجسد وفساده وخلود النفس ويتضح ذلك بشكل أكثر وضوحا فى الرسالة الثالثة عشر من « الجسمانيات والطبيعات » (٢٨٩) فهم يفرقون بين النفوس الجزئية والنفوس الكلية وهذه الرسالة تهتم باصلاح النفس

(٢٨٨) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٢ ص ٥٩ .

(٢٨٩) المصدر السابق ج ٣ رسالة ١٣ ص ٥ ، ٦ .

الانسانية وتهذيبها ، وقد كان لهم موقف رفض وموقف
عدائي من الجسد ، وقد خصصوا رسالة في عيوب الجسد
ومثالبه (٢٩١) وهم في ذلك متأثرين بالمشهد
الرواقى (٢٩٠) في احتقار الجسد والاقلال من شأنه
والاعلاء من الروح .

وخلاصة القول أن لآخوان الصفاء آراء علمية
ناضجة في علم الأحياء من حيث التصنيف ، ولهم أيضا
بعض الآراء الهامة عن التطور، وموقفهم من الكمون
ودراسة النبات والحيوان والانسان .

(٢٩٠) المصدر السابق ص ٤٩ .
(٢٩١) مؤسس الرواقية زينون (توفي ٤٦٤ ق م) ، انظر يوسف كرم :
تاريخ الفلسفة اليونانية ، لجنة التأليف والترجمة والنشر ، ١٩٣٦ ، ص ٣١٠ .

الفهرس

الصفحة	الموضوع
٥	الامساء
٧	المقدمة
	الفصل الأول : علوم الأرض (الجيولوجيا) عند
١١	أخوان الصفا
١٣	التمهيد
١٤	أولا : علم المعادن والأحجار الكريمة
١٦	الوزن النوعي
١٦	اللون
١٦	قابلية المعادن للانصهار
١٧	التنقيب عن المعادن
١٨	ثانيا : علم الصخور
١٨	١ - تكوين الجبال
٢٠	٢ - التاريخ الطبيعي للصخور
٢٠	(أ) أصل الصخور
٢٠	(ب) التغيرات التي تطرأ على الصخور
٢١	(ج) تعاقب الطبقات
٢٢	ثالثا : علم الأرض الطبيعي
٢٢	(أ) وصف الأرض

الموضوع	الصفحة
(ب) توزيع اليابس والماء	٢٣
حركات الأرض	٢٤
(أ) طغيان البحار وتراجعها	٢٥
(ب) دورة التحات والدورة التحوييلية	٢٦
١ - التسهب	٢٦
٢ - التجوية	٢٧
٣ - التحات والنقل	٢٧
(ج) توازن القشرة الأرضية	٢٧
(د) الزلازل	٢٨
(هـ) البراكين	٢٩
رابعاً : علم الأرصاد الجوية	٣١
السحاب	٣٢
الطل والضباب	٣٣
المطر	٣٤
البرق والرعد	٣٤
الصواعق	٣٥
البرد والثلج والصقيع والجليد والزمهرير	٣٦
الرياح	٣٧
المياه	٣٩
دورة الماء فى الكون وملوحة البحر	٤٠
خامساً : علوم البحار	٤١
١ - جغرافيا البحار	٤١
المد والجزر	٥٣
أصل البحار	٤٥
٢ - انتقال البحار	٤٦

الموضوع

٤٦	سادسا : علوم الحياة
٤٨	نظرية التطور والارتقاء
٤٩	نظرية الكوارث
٥٠	عمر الأرض
٥١	المساحة
٥٢	الخرائط
٥٣	سابعا : التعدين
٥٥	ثامنا : الجيوكيمياء
٥٥	المياه الأرضية مصدرا للخامات المعدنية
٥٨	الصخور غير النارية مصدرا للخدمات المعدنية

الفصل الثاني

٦١	الكائنات الحية (علم الأحياء)
٦٣	تمهيد
٦٤	أولا : أصل الكائنات الحية
٦٧	١ - التطور
٧٣	٢ - الكون
٧٨	ثانيا : تصنيف الكائنات الحية
٨٤	ثالثا : دراسة النبات
٩٨	رابعا : دراسة الحيوان
١١٢	خامسا : دراسة الإنسان
١٣٠	سادسا : الكون والفساد

مكتبة الأسرة



بسررمزى جنبه واحد
بمناسبة

مهرجان القراءة للجميع

مطابع
الهيئة المصرية العامة للكتاب

Bibliotheca Alexandrina



1118304